全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

a mindstyle business 与思想有关

THE PHYSICS OF WALL STREET

这个世界上最出色的资金管理者
不是沃伦·巴菲特，
也不是乔治·索罗斯或比尔·格罗斯……

对冲之王

华尔街量化投资传奇

A Brief History of Predicting the Unpredictable

［美］詹姆斯·欧文·韦瑟罗尔（James Owen Weatherall）◎著
汪涛 郭宁 安然◎译


浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET



对冲之王

华尔街量化投资传奇



[美]詹姆斯·欧文·韦瑟罗尔（James Owen Weatherall）◎著
汪涛 郭宁 安然◎译



浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

图书在版编目（CIP）数据

对冲之王：华尔街量化投资传奇 /（美）韦瑟罗尔著；汪涛，郭宁，安然译．—杭州：浙江人民出版社，2015.5

ISBN 978-7-213-06702-0

Ⅰ.①对… Ⅱ.①韦… ②汪… ③郭… ④安… Ⅲ.①金融投资–研究–美国 Ⅳ.①F837.124.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 089517 号

浙江省版权局
著作权合同登记章
图字:11-2014-270 号

上架指导：金融 / 投资

版权所有，侵权必究
本书法律顾问 北京市盈科律师事务所 崔爽律师
张雅琴律师

对冲之王：华尔街量化投资传奇

作　　者：[美] 詹姆斯·欧文·韦瑟罗尔 著
译　　者：汪涛 郭宁 安然 译
出版发行：浙江人民出版社（杭州体育场路347号 邮编 310006）
市场部电话：（0571）85061682 85176516
集团网址：浙江出版联合集团 http://www.zjcb.com
责任编辑：金 纪
责任校对：朱志萍 王欢燕
印　　刷：北京鹏润伟业印刷有限公司
开　　本：720 mm × 965 mm 1/16　　印　　张：17.75
字　　数：22.4万　　插　　页：1
版　　次：2015年5月第1版　　印　　次：2015年5月第1次印刷
书　　号：ISBN 978-7-213-06702-0
定　　价：59.90元

如发现印装质量问题，影响阅读，请与市场部联系调换。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

引言

对冲之王，西蒙斯之谜

这个世界上最出色的资金管理者并不是沃伦·巴菲特。当然，也不是乔治·索罗斯或比尔·格罗斯。这个世界上最出色的资金管理者可能是一个你从未听说过的人——除非你也是一位物理学家。你可能已经想到了他的名字，对，他就是詹姆斯·西蒙斯（James Simons）。西蒙斯与著名华裔数学家陈省身共同创立了陈-西蒙斯三维几何定律（Chern-Simons 3-form），该定律已经成为理论物理学的一个分支弦理论的重要分析工具。这一理论深奥难懂，在很多人眼中它过于抽象。正因为如此，西蒙斯成为一个传奇人物。当哈佛大学和普林斯顿大学物理学系对物理学家进行排名时，前 100 名中都有他的名字。

西蒙斯是典型的教授形象，细细的白头发，凌乱的胡子。在为数不多的公众场合亮相时，他通常穿着皱皱巴巴的 T 恤衫和运动型夹克，这与绝大多数成功的精英式资金管理者那种干练装扮形成了巨大的反差，甚至，他还很少穿袜子。在学术领域，西蒙斯对物理学和数学所做出的贡献，从理论上来讲，集中于将复杂的几何形状按照不同的特征进行分类。我们甚至很难将他与一个同数字打交道的人联想在一起，因为一旦你的抽象思维水平达到他的水准，那么，数字或者其他

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

传统意义上的数学符号都会变成遥远的记忆。你很难想象，他就是你想要找到的那个人——那个在对冲基金管理行业中激流勇进的人！

西蒙斯、文艺复兴科技公司与大奖章基金

西蒙斯是文艺复兴科技公司（Renaissance Technologies）的创始人，这个公司在投资领域取得了巨大的成功。1988 年，西蒙斯与另外一位著名数学家詹姆斯·埃克斯（James Ax）创立了文艺复兴投资基金。由于埃克斯在 1967 年获得柯尔奖，西蒙斯在 1976 年获得维布伦奖（这两个奖项都是数学领域的著名奖项），因此他们将这一基金命名为大奖章基金（Medallion Fund）。在随后的 10 年时间里，该基金的投资收益率高达 2 478.6%，远远高出其他对冲基金的投资收益率，是任何基金都无法比拟的。

为了让读者更好地了解这一成绩有多么不可思议，我们可以对比一下索罗斯的量子基金（Quantum Fund）的情况。在同一时间段，排名第二的量子基金的收益率仅为 1 710.1%。然而更为神奇的是，**大奖章基金的高收益率并没有在接下来的 10 年时间里有所减少，可以说，在整个基金存续期间，在扣除相关费用之后，大奖章基金的年收益率高达 40%**。当然，该基金的管理费也是行业平均水平的两倍。读者可以将这一收益率水平与伯克希尔·哈撒韦公司 20% 的年收益率进行比较，1967—2010 年，伯克希尔·哈撒韦公司在巴菲特的主导下成为一家投资公司。今天，西蒙斯是世界上最富有的人之一。根据 2011 年《福布斯》富豪排行榜，西蒙斯的个人净资产高达 106 亿美元，这一数字包含了西蒙斯的现金支票账户以及一部分规模与支票账户相当的高收益投资基金。

文艺复兴科技公司拥有雇员 200 多人，大多数人都在位于东锡托基特（East Setauket）长岛镇（Long Island Town）的公司总部上班，公司总部修建得像堡垒一样。文艺复兴科技公司雇员中有 1/3 的人拥有博士学位——不是金融学博士，而是与西蒙斯一样，获得的是物理学、数学或统计学领域的博士学位。根据麻省理

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

工学院数学家伊萨多·辛格（Isadore Singer）的观点，文艺复兴科技公司是当今世界上最强的物理学系和数学系——这也正是所有人认为他们公司之所以表现优异的原因所在。事实上，文艺复兴科技公司拒绝雇用那些哪怕只有一丁点儿华尔街气息的工作人员，**金融学的博士们并不适合待在那里。文艺复兴科技公司也不需要那些第一份工作是在传统的投资银行的人，或者管理过其他对冲基金的人。西蒙斯的成功秘诀在于：他完全不需要金融领域的专业人士。**而且，事实也的确如此。按照金融专业人士的观点，像西蒙斯这样的人是不可能在金融领域笑傲江湖的。从理论的角度来看，他是不可能获得成功的。他所预测的事情都是不可能会被预测到的，他之所以成功，完全是凭借所谓的运气。

世界上最早的期权合约

对冲基金的运行机制就是构建相互平衡的投资组合，实践这一思路的最简单的做法就是在买入某项资产的同时卖出另外一项资产作为对冲风险的保险策略。很多时候，这些被买卖的资产就是我们所熟知的金融衍生品。金融衍生品是建立在某项基础资产（如股票、债券或者实物商品等）之上的合约。例如，常见的一种金融衍生品就是期货合约。如果你购买一份期货合约，比如大豆期货合约，在未来的某个约定的时间，你就可以按照现在约定的价格购买大豆。大豆期货合约的价值取决于大豆的价值——如果大豆的价格上涨，那么，这份期货合约的价值也会上涨，因为你按照合约价格购买大豆并且持有的这段时间里，大豆的价格同样在上涨。如果大豆的价格下降，那么，当合约到期时，你就必须按照比市场价格更高的合约价格来购买大豆，从而支付更高的成本。在很多情况下，当合约到期时，并不进行实物交割，相反，你只需要根据合约价格与市场价格两者之间的差价进行结算就可以了。

最近一段时间，金融衍生品吸引了很多人的注意，不过，大多数是因为负面消息。然而金融衍生品并不是新鲜事物，至少在 4 000 多年前，它们就已经出现了，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在美索不达米亚平原（也就是今天的伊拉克地区）出土的泥板文书证实了这一点。泥板文书上记录了历史上最早的期货合约，这些合约的目的很简单，那就是：**降低不确定性。**

> 假设安努和纳然是辛德曼的两个儿子，他们俩都是苏美尔地区的农民。他们正犹豫是在土地上种大麦，还是种小麦。与此同时，女祭司埃塔妮下一个秋季需要购买大麦，她觉得大麦的价格可能会经历无法预测的波动。安努和纳然兄弟从当地一位商人那里获得了这一重要信息，他们与女祭司进行商谈，并建议女祭司以他们的大麦为基础，购买一份期货合约。兄弟俩答应在大麦收获之后，按照事先约定的价格卖给女祭司一定数量的大麦。这样的话，安努和纳然就可以放心地种植大麦了，因为他们已经找好了买家。同时，女祭司埃塔妮也清楚地知道自己将会以某一固定的价格买到足够数量的大麦。在这个案例中，金融衍生品一方面减少了商品生产者的销售风险，同时，它还规避了商品购买者面临的价格波动风险。当然，这还存在另外一种风险，那就是辛德曼的两个儿子没有能力交割大麦的风险。如果他们遭遇干旱或者农作物枯萎，那该怎么办呢？在这种情况下，兄弟俩就必须以市场价格从其他人手里购买约定数量的大麦，然后按照合约价格将这些大麦卖给女祭司埃塔妮。

对冲基金运用金融衍生品的方式跟古代美索不达米亚的方式类似。买入股票然后在股票市场上卖出股票期货与种植大麦然后卖出大麦期货，它们之间的原理是一样的。**期货合约为应对股票价格下跌提供了保险措施。**

黑色星期一

对冲基金是21世纪初才出现的，不过，它们由专业的交易人员负责管理，比辛德曼的儿子们做得更好。这些专业人员（宽客）都是采用量化分析的方法进行投资，他们代表着华尔街新兴的精英阶层。他们中的一些人获得了金融学博士学位，并且接受过国家最高水平的研究生理论训练——这是在华尔街工作的前提条件。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

而其他一些人则是门外汉，他们的教育背景是数学或者物理学。宽客们可以通过各种各样的数学工具明确地告知大家金融衍生品的价格与金融基础资产之间存在着何种关联。他们拥有这个世界上运算速度最快、最复杂的电脑，这些电脑可以帮助他们编写程序，解决各种难题和方程，计算出对冲基金面临的风险到底有多大，从而确保他们的投资组合处于一个完美的平衡状态。对冲基金的投资策略是如此标准化，因此，不管发生什么事情，他们都能够确保最低的利润规模。实际上，他们管理的基金从未出现过大规模亏损的情况。或者说，至少他们很清楚地知道，他们应该如何管理基金。

不过，当我们回到 2007 年 8 月 6 日，星期一，那一天仿佛瞬间天崩地裂。曾经，对冲基金所构建的投资组合，不管由哪些资产构成，都是盈利的，可是在那一天情况很快就发生了改变，那些预计上涨的头寸都出现了下跌。更令人感到奇怪的是，那些如果其他资产下降，它们就应该上涨的头寸也都出现了下跌。从根本上来说，主要的量化基金都遭受了严重的冲击。宽客们所运用的各种策略，突然间都变得不堪一击。不管是股票、债券、外汇还是实物商品，都遭遇了失败。几百万美元开始从对冲基金中流失掉了。

随着时间的推移，在一个星期内，奇怪的危机变得越来越糟糕。尽管宽客们都受过严格的训练，并且都拥有雄厚的专业知识，但他们没有一个人清楚到底发生了什么。到了星期三，情况开始让人感到绝望。摩根士丹利的一只名为“过程驱动交易”（Process Driven Trading）的大基金仅仅在这一天就亏了 3 亿美元。另外一只基金，“应用量化研究资本管理”（Applied Quantitative Research Capital Management）基金亏了 5 亿美元。一只规模巨大而又高度秘密、名为“全球阿尔法”（Global Alpha）的高盛基金截至当日，那个月亏了 15 亿美元。而与此同时，道琼斯指数却上涨了 150 点——所有量化基金所不看好的股票都涨得很好。一定是有什么事情出现了失误，而且是极其恐怖的失误。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

市场的震荡一直持续到那周周末。如果就在那一周周末，市场震荡就结束了，那一切还好说。高盛新增加 30 亿美元的资金来稳定市场，这对帮助止住亏损（不至于引发恐慌）是足够的，至少对 8 月来说，是足够的。然而，很快，商业记者们又曝出了有关亏损的新闻。有一些文章别有用心地猜测导致此次危机的原因，并把它称为"量化危机"（quant crisis）。即使是高盛公司希望尽可能地挽救这一切，但解释工作也非常不容易做。基金经理们在业内到处游走，急切地盼望这恐怖的一周能够尽快结束。很多宽客都希望能够重新被别人称为物理学家。当牛顿在 17 世纪投资股票失败的时候，他曾经感叹道："我能够计算出天体的运动轨迹，却无法计算出人类的疯狂。"

一直到 2007 年年末，量化基金都表现得跌跌撞撞，在当年的 11 月和 12 月，类似 8 月的悲剧又重演了一次。有一些基金（但不是所有的）到年底的时候，基本上弥补了亏损。平均来看，对冲基金在 2007 年大约获得了 10% 的收益率——这个业绩比很多其他类型的基金要低，特别是明显地低于那些不那么复杂的投资。而在另一方面，西蒙斯的大奖章基金收益率却高达 73.7%。然而，即使是大奖章基金，也感受到了 8 月的市场冲击。随着 2008 年脚步的临近，很多量化基金都希望最坏的时间已经过去。但遗憾的是，情况并非如此。

一切就是一个谜

我是在 2008 年秋季的时候，考虑写这本书的。自从经历了量化危机，美国经济就陷入了一个死亡漩涡。很多百年老字号的投资银行，如贝尔斯登和雷曼兄弟，在市场崩盘的时候纷纷倒下。与许多人一样，我也被这些大公司倒闭的消息惊呆了。在阅读这些新闻的时候，我感到非常悲观。有一件事情让我感到很特别，在一篇又一篇的新闻报道中，我发现了众多宽客的身影：有太多的物理学家和数学家来到华尔街，他们彻底地改变了华尔街。文章的含义非常明显：华尔街上的物理学家们应该对市场崩盘负责。就像伊卡洛斯（Icarus）一样，飞得太高，最后掉了

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

下来。**宽客们翱翔的翅膀都是来自物理学中“复杂的数学模型”。在学术界看来，这些工具能够带来无限财富，但是，当它们面对华尔街真实的世事变迁时，一切都消逝了。现在，我们正在为此付出代价。**

那时，我刚刚获得物理学和数学的博士学位。于是，物理学家是这次大危机的罪魁祸首，这样的观点对我来说显得尤为震惊。有一点可以肯定，我知道很多在大学里主修物理或数学的毕业生都进入了投资银行工作。我还听说很多研究生经不住华尔街财富承诺的诱惑，从学术研究领域转投到实业部门。不过，我同时也知道，很多银行家原来主修的是哲学和英语。我猜想，这些学物理和数学的学生之所以受到银行家的青睐，主要是因为他们的逻辑思维能力较强，并且对数字很敏感。可我从来没有料到银行家对物理学家如何感兴趣，因为在一般人看来，投资与物理学是风马牛不相及的两码事儿。

物理学能对金融有什么用呢？这好像是一个谜。在分析市场崩盘的主流观点中，没有人会特别强调为什么物理学和物理学家们在整个世界经济中会变得如此重要，或者为什么每个人开始认为物理学的思想会对市场形成这么大的冲击。如果的确有什么言论揭示了物理学与金融的关系，那么，流行的观点则认为运用复杂模型预测市场走势是愚蠢的行为。这一观点是由畅销书《黑天鹅》的作者纳西姆·塔勒布（Nassim Taleb）提出的，一些行为经济学的支持者也有相似的主张。毕竟，人不是夸克。不过，这只会让我感到更加疑惑。难道华尔街的那些大的投资银行，比如摩根士丹利和高盛，一直被上千个善于操作计算机技术的员工所欺骗吗？问题在于，宽客们管理的价值几十亿美元的基金都做得很失败。但是，如果宽客们的努力很明显都是愚蠢的，那么，他们为什么还会得到如此的信任，公司敢把这么多钱交给他们打理呢？有一点可以肯定，有些具有商业头脑的人被这样的观点所说服，那就是，宽客所做的事情值得信赖。而正是这方面的故事，媒体并没有做任何的披露。我准备对这方面的内容一探究竟。

因此，我准备自己进行深度挖掘。作为一名物理学家，我觉得我首先应该从

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

追踪那些最先想到物理学可以用来帮助人们理解市场的人开始。我想知道，物理学和金融之间的关系到底被假定成什么样子，但我同时还想知道，物理学家是如何成为华尔街的一股力量的。我决心深挖的故事让我从世纪之交的巴黎回到了第二次世界大战时期的政府实验室，从拉斯维加斯 21 点游戏的赌桌上跨越到太平洋海岸的雅皮士社区。物理学和现代金融理论，或者更宽泛地说与经济学理论之间的联系让人感到非常的惊奇。

本书就是要告诉广大的读者物理学家们在金融领域里所发生的各类故事。最近的这次危机只是故事的一部分，而且从很多方面来说，只能算是故事的一小部分。这不是一本关于市场崩盘的书。这方面的书有很多，甚至有些书还重点分析了宽客们在其中所起的作用以及危机又是如何影响他们的。本书要探讨的主题将更宽泛一些，它包含宽客们是如何形成的，我们应该如何理解“复杂的数学模型”以及它们如何成为现代金融的核心内容。甚至可以说，这是一本关于金融未来发展的书。我们探讨的是为什么我们应该从物理学的角度来考虑新问题，如何在世界范围内运用新思想来解决发展中的经济问题。这是一个应该永久性地改变我们如何看待经济政策的故事。

我在本书中所讲到的故事让我相信，同时我也希望能够让读者相信，物理学家以及他们所构建的模型不应该成为经济危机的众矢之。但是，这并不意味着我们应该为金融领域的数学模型的运用感到自豪。新思想应该帮助我们在经济危机发生前就顺利地将危机加以转移或者干脆避免危机的发生。在本书中，我对这次危机也做了一些介绍。然而，几乎没有银行、对冲基金管理者或政府管理者表现出愿意倾听物理学家们的声音——而他们的声音可能会带来变革。即使是最复杂的量化投资基金，通常也只是运用第一或者第二层次的技术，而实际上第三和第四层次的技术工具也完全可以被使用。如果我们在华尔街运用这些物理学技术，正如我们 30 年来所做的那样，我们有必要对这些技术可能会带来什么样的失败有一个清醒的认识，并且应该了解哪些新技术可以帮助我们改进现有的状况。如果

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

你能够像引入这些技术的物理学家们那样思考金融问题，那么这一切就会显得容易很多。毕竟，对金融而言，并没有什么特殊的地方——**对所有的工程学而言，对当前技术模型的缺陷保持高度的关注是非常有必要的。危险往往来自于我们借用了物理学的思想，但我们却不能像物理学家那样思考。**

文艺复兴科技公司保存了所有关于那次危机的原始记录，但这家金融管理公司却从不雇用金融领域的专业人才。2008 年的金融危机让大量的银行和基金经受了严重的打击。除了贝尔斯登和雷曼兄弟破产之外，美国保险巨头美国国际集团以及几十家对冲基金和几百家银行不是破产就是在悬崖边垂死挣扎，这其中还包括总资产规模高达数百亿美元的量化投资基金这样的庞然大物，例如城堡投资集团（Citadel Investment Group）。即使是传统投资机构也受到了影响：伯克希尔·哈撒韦公司就遭遇了巨大的亏损，每股账面价值下跌了 10%——尽管这些股票的价值本身已经下跌了一半。然而，那一年并非每个人都是失败者。即使身处的金融行业都坍塌了，但西蒙斯的大奖章基金仍然取得了 80% 的收益率。这告诉我们，**物理学家们一定要正确地做事。**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



湛庐，与思想有关……

如何阅读商业图书

商业图书与其他类型的图书，由于阅读目的和方式的不同，因此有其特定的阅读原则和阅读方法，先从一本书开始尝试，再熟练应用。

阅读原则1 二八原则

对商业图书来说，80%的精华价值可能仅占20%的页码。要根据自己的阅读能力，进行阅读时间的分配。

阅读原则2 集中优势精力原则

在一个特定的时间段内，集中突破20%的精华内容。也可以在一个时间段内，集中攻克一个主题的阅读。

阅读原则3 递进原则

高效率的阅读并不一定要按照页码顺序展开，可以挑选自己感兴趣的部分阅读，再从兴趣点扩展到其他部分。阅读商业图书切忌贪多，从一个小主题开始，先培养自己的阅读能力，了解文字风格、观点阐述以及案例描述的方法，目的在于对方法的掌握，这才是最重要的。

阅读原则4 好为人师原则

在朋友圈中主导、控制话题，引导话题向自己设计的方向去发展，可以让读书收获更加扎实、实用、有效。

阅读方法与阅读习惯的养成

（1）回想。阅读商业图书常常不会一口气读完，第二次拿起书时，至少用15分钟回想上次阅读的内容，不要翻看，实在想不起来再翻看。严格训练自己，一定要回想，坚持50次，会逐渐养成习惯。

（2）做笔记。不要试图让笔记具有很强的逻辑性和系统性，不需要有深刻的见解和思想，只要是文字，就是对大脑的锻炼。在空白处多写多画，随笔、符号、涂色、书签、便签、折页，甚至拆书都可以。

（3）读后感和PPT。坚持写读后感可以大幅度提高阅读能力，做PPT可以提高逻辑分析能力。从写读后感开始，写上5篇以后，再尝试做PPT。连续做上5个PPT，再重复写三次读后感。如此坚持，阅读能力将会大幅度提高。

（4）思想的超越。要养成上述阅读习惯，通常需要6个月的严格训练，至少完成4本书的阅读。你会慢慢发现，自己的思想开始跳脱出来，开始有了超越作者的感觉。比拟作者、超越作者、试图凌驾于作者之上思考问题，是阅读能力提高的必然结果。

好的方法其实很简单，难就难在执行。需要毅力、执著、长期的坚持，从而养成习惯。用心学习，就会得到心的改变、思想的改变。阅读，与思想有关。

[特别感谢：营销及销售行为专家 孙路弘 智慧支持！]

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

我们出版的所有图书，封底和前勒口都有“湛庐文化”的标志



并归于两个品牌





找“小红帽”

为了便于读者在浩如烟海的书架陈列中清楚地找到湛庐，我们在每本图书的封面左上角，以及书脊上部 47mm 处，以红色作为标记——称之为**“小红帽”**。同时，封面左上角标记**“湛庐文化 Slogan”**，书脊上标记**“湛庐文化 Logo”**，且下方标注图书所属品牌。

湛庐文化主力打造两个品牌：**财富汇**，致力于为商界人士提供国内外优秀的经济管理类图书；**心视界**，旨在通过心理学大师、心灵导师的专业指导为读者提供改善生活和心境的通路。



阅读的最大成本

读者在选购图书的时候，往往把成本支出的焦点放在书价上，其实不然。

时间才是读者付出的最大阅读成本。

阅读的时间成本=选择花费的时间+阅读花费的时间+误读浪费的时间

湛庐希望成为一个“与思想有关”的组织，成为中国与世界思想交汇的聚集地。通过我们的工作和努力，潜移默化地改变中国人、商业组织的思维方式，与世界先进的理念接轨，帮助国内的企业和经理人，融入世界，这是我们的使命和价值。

我们知道，这项工作就像跑马拉松，是极其漫长和艰苦的。但是我们有决心和毅力去不断推动，在朝着我们目标前进的道路上，所有人都是同行者和推动者。希望更多的专家、学者、读者一起来加入我们的队伍，在当下改变未来。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

湛庐文化 Cheers Publishing 与思想有关

湛庐文化获奖书目

《大数据时代》
国家图书馆“第九届文津奖”十本获奖图书之一
CCTV“2013中国好书”25本获奖图书之一
《光明日报》2013年度《光明书榜》入选图书
《第一财经日报》2013年第一财经金融价值榜“推荐财经图书奖”
2013年度和讯华文财经图书大奖
2013亚马逊年度图书排行榜经济管理类图书榜首
《中国企业家》年度好书经管类TOP10
《创业家》“5年来最值得创业者读的10本书”
《商学院》“2013经理人阅读趣味年报·科技和社会发展趋势类最受关注图书”
《中国新闻出版报》2013年度好书20本之一
2013百道网·中国好书榜·财经类TOP100榜首
2013蓝狮子·腾讯文学十大最佳商业图书和最受欢迎的数字阅读出版物
2013京东经管图书年度畅销榜上榜图书，综合排名第一，经济类榜榜首

《爱哭鬼小隼》
国家图书馆“第九届文津奖”十本获奖图书之一
《新京报》“2013年度童书”
《中国教育报》“2013年度教师推荐的10大童书”
新阅读研究所“2013年度最佳童书”

《牛奶可乐经济学》
国家图书馆“第四届文津奖”十本获奖图书之一
搜狐、《第一财经日报》2008年十本最佳商业图书

《影响力》（经典版）
《商学院》“2013经理人阅读趣味年报·心理学和行为科学类最受关注图书”
2013亚马逊年度图书分类榜心理励志图书第八名
《财富》鼎力推荐的75本商业必读书之一

《影响力》（教材版）
《创业家》“5年来最值得创业者读的10本书”

《大而不倒》
《金融时报》·高盛2010年度最佳商业图书入选作品
美国《外交政策》杂志评选的全球思想家正在阅读的20本书之一
蓝狮子·新浪2010年度十大最佳商业图书，《智囊悦读》2010年度十大最具价值经管图书

《第一大亨》
普利策传记奖，美国国家图书奖
2013中国好书榜·财经类TOP100

《卡普新生儿安抚法》（最快乐的宝宝1·0~1岁）
2013新浪“养育有道”年度论坛养育类图书推荐奖

《正能量》
《新智囊》2012年经管类十大图书，京东2012好书榜年度新书

《认知盈余》
《商学院》“2013经理人阅读趣味年报·科技和社会发展趋势类最受关注图书”
2011年度和讯华文财经图书大奖

《神话的力量》
《心理月刊》2011年度最佳图书奖

《真实的幸福》
《职场》2010年度最具阅读价值的10本职场书籍

























全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

延伸阅读

《宽客》





◎《华尔街日报》资深记者、财经专栏撰稿人斯科特·帕特森代表作。

◎ 宽客神秘光环背后鲜为人知的秘密；金融大佬谈笑间跌宕起伏的故事。

◎ 畅销书《黑天鹅》作者纳西姆·塔勒布、畅销书《无价》作者威廉·庞德斯通联袂倾情推荐

《富可敌国：对冲基金与新精神崛起》





◎ 一部权威的对冲基金史：基于对冲基金行业领军人物300个小时的真实访谈和无数的业内第一手资料

◎ 一副戏剧性的华尔街众生相：讲述了关于对冲基金鲜为人知的故事，充满了对美国金融界人物戏剧性沉浮引人入胜的描述。

◎ 一扇通向未来金融体系的窗口：对冲基金参透了市场的玄机，改变了金融世界，改写了资本主义的游戏规则。

《当音乐停止之后》





◎ 美国著名经济学家、美联储前副主席艾伦·布林德最新力作，国务院发展研究中心金融研究所研究员巴曙松领衔翻译。

◎《纽约时报》2013年度十大好书、《金融时报》、高盛年度图书入选作品

◎ 中国人民大学校长陈雨露、中国证券投资基金业协会会长孙杰、美国前总统克林顿、美联储前主席保罗·沃尔克等联袂推荐。

◎ 一部解读金融危机最权威、最准确的大师级著作，一部影响未来中国经济政策的启示录。

《投资中最简单的事》





◎ 一部去繁就简，阐明“投资中最简单的事”的诚意之作。

◎ 60亿美元私募基金合伙人、跨国对冲基金创始人、2 800亿元公募基金投资总监，著名资深投资人邱国鹭22年投资经验凝聚之首部作品。

◎ 高瓴资本集团创始人兼董事长张磊专文推荐，国务院发展研究中心金融研究所副所长巴曙松，全国社会保障基金理事会投资部主任詹余引等专业人士权威推荐。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

The Physics of Wall Street：A Brief History of Predicting the Unpredictable

Copyright © 2013 by James Owen Weatherall

Simplified Chinese language edition published in agreement with James Owen Weatherall c/o The Zoë Pagnamenta Agency，LLC，through The Grayhawk Agency.

All rights reserved.

本书中文简体字版由作者委托The Zoë Pagnamenta Agency，LLC授权在中华人民共和国境内独家出版发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有，侵权必究。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

目录

引言 对冲之王，西蒙斯之谜 I

这个世界上最出色的资金管理者并不是沃伦·巴菲特。当然，也不是乔治·索罗斯或比尔·格罗斯。这个世界上最出色的资金管理者可能是一个你从未听说过的人——除非你也是一位物理学家。

西蒙斯、文艺复兴科技公司与大奖章基金

世界上最早的期权合约

黑色星期一

一切就是一个谜

01 一个复杂的机会游戏 1

我们可以把市场理解为一个超级大赌场。当然，今天我们认为这个比喻已经稀松平常，而这正是来源于巴施里耶的伟大思想，他领先他所处的时代太多了，他

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的理论呈现了如何用数理模型诠释金融市场的做法。

到底谁是巴施里耶
运用数学赌博的人
市场是一个超级大赌场
随机游走模型的诞生
有效市场理论的雏形
让经济学成为科学
期权定价模型
被遗忘的先驱

02 逆流而上的三文鱼 29

奥斯本采用不同的时间维度，研究三文鱼逆流而上的过程，他突然想到金融市场就是另一个兼具两种波动的系统。奥斯本第一次提出可以研发一个交易程序，这个程序可以写进电脑里，从而实现自我运行。而将奥斯本的这一想法和其他类似的想法引入现实世界的交易中，并加以验证，还需要等上几十年的时间。

尼龙发明的启示
物理学理论与实际应用的壁垒被清除
奥斯本的理论模型
价格的相对变化才是关键
奥斯本与爱因斯坦的大论战
三文鱼迁徙与市场波动
“未受救济的混乱”
交易：1/8 美元的位置下单

03 从海岸线悖论到大宗棉花价格 57

曼德博异常执着地找出巴施里耶-奥斯本模型中的缺陷，并开发出研究问题所必须用到的数学方法。完善每个细节是一个长远的过程——实际上，对数学模型的不断改进是一个永不停歇的动态过程——不过，不

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可否认的是，曼德博向前迈出了至关重要的一步。大宗棉花的价格更像是喝醉的行刑队员，而不是坎昆的醉汉。曼德博觉得这实在是太有趣了。

分形——曼德博的洞见
海岸线悖论
狂放随机
非凡的几何直觉
棉花市场，莱维稳定分布的证据
华尔街的抉择

04 打败庄家 85

今天，这一策略被称为德尔塔对冲，而且它还衍生出其他的各种策略，包括其他的“可转换”证券。通过运用这些策略，索普有能力实现每年持续盈利20%，并一直延续了大概45年的时间。

用物理学和数学获利
天赋异禀的索普
香农与信息论的成功
一个为21点而生的完美策略
玩转拉斯维加斯
信息就是金钱
轮盘赌双人计划
进军股票市场
卖空与德尔塔对冲
戏剧性的失败

05 物理学袭击华尔街 119

布莱克的方法是寻找一个由股票和期权组成的无风险投资组合，然后用资本资产定价模型来论证这个投资组合可以获得无风险收益。如今，布莱克这种用股票和期权创建一个无风险资产组合的策略被称为动态套

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期保值策略。布莱克创立了投资银行学的一门重要的分支学科——量化金融学，这门学科有着深厚的物理学基础。由此，布莱克在华尔街的金融土壤中播撒下了物理学的种子。

不断转系的奇葩
布莱克与资本资产定价模型
硕果累累的丰收
布莱克-斯科尔斯公式
一般均衡理论是“夹心饼干”？
物理学的“过山车”
隐藏的“波动率微笑”

06 从精灵公司到预测公司 149

如何运用正确的统计测量方式来确定真实的预测模型，如何检测反映市场行为模式的数据，以及最终如何找到模型在什么时候无法发挥预测的功能，是法默和帕卡德思考的问题。法默和帕卡德对肥尾分布和狂放随机分布的统计特征感到得心应手，而这两种分布特征正好是物理学中的复杂系统和金融市场的复杂系统的重要特征。

探险部落
蝴蝶效应
善良的精灵
从轮盘赌到混沌理论
国际金融其实是一个复杂系统
预测公司
统计套利与黑盒子模型
神秘的高科技公司
最聪明的投资者

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

07 不是黑天鹅，而是龙王 181

索内特并不认为所有的黑天鹅都是龙王伪装的，或者说，并不是所有的市场崩盘都是可以预测到的。不过，他认为，很多事情看上去像黑天鹅，但它们确实释放出了很多警告性信息。在很多情况下，这些警告信息以对数周期特征展示出来，我们可以从数据中发现这些特征。这些特征只有当系统处于很特殊的状态时才会出现，而这些状态就是巨大灾难降临的暗示。

爆炸，破裂与罢工！
赢得圣杯
市场崩盘
临界现象
连续精确的市场预测
龙王不是黑天鹅

08 新曼哈顿计划 207

斯莫林和温斯坦的计划很简单：可以将过去金融学与经济学之间不同方法的区别搁置一边。他们呼吁经济学家和物理学以及其他学科领域的研究人员，在更大规模上开展全新的合作。他们说，这可能是经济学领域的“曼哈顿计划”。

钱的价值到底是多少？
路径独立与路径依赖
破解指数难题
曼哈顿计划的启示

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

结语 最大的风险不是来自物理学，而是我们的停滞不前 235

文艺复兴科技公司的成员没有忘记：要用物理学家的态度思考问题，要懂得质疑模型的假设，不停寻找数理模型有何缺漏之处。金融学领域的模型可以被看成是实现某些目标的工具，同时，这些工具只有在反复构建模型的过程中才会有意义，并且它们应该能够指明，在什么时候模型会失败，为什么会失败以及是如何失败的——这样的话，新一代模型才会在旧模型不能解决的问题上变得更加强大。

模型，近似性思考的基础工具
金融模型，螺旋式上升的代表
批评之声

译者后记 257



世界上最远的距离，是“我们”与“他们”。
扫描二维码，
与同地、同城、同类、同好的庐客们相遇。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

01

一个复杂的机会游戏

我们可以把市场理解为一个超级大赌场。当然，今天我们认为这个比喻已经稀松平常，而这正是来源于巴施里耶的伟大思想，他领先他所处的时代太多了，他的理论呈现了如何用数理模型诠释金融市场的做法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

巴黎每天都是热热闹闹的。在城市西部，埃菲尔铁塔在 1889 年世界博览会的旧址上赫然耸立。在城市北部，在蒙马特尔（Montmartre）高地脚下，一家名叫红磨坊（Moulin Rouge）的卡巴莱餐馆刚刚开业，并且向外炫耀，来自大不列颠的威尔士王子在这里看过演出。气势宏大、历久弥新的巴黎歌剧院位于市中心，在这里流传着一些神秘事件的流言——当剧院的吊灯有部件坠落的时候，预示有人死亡的意外事件将要发生。流言就像幽灵一般，在这座城市里快速地传播着。

从巴黎歌剧院往东走几个街区，就是法兰西帝国的核心：巴黎证券交易所。它是法国最主要的金融交易场所，坐落在拿破仑为融资而建造的宫殿——巴黎布隆尼亚尔宫（Palais Brongniart）上。宏伟的、新古典主义风格的柱子守护着交易所的大门。在里面，它的主要大厅足以容纳数百名经纪人和工作人员。在每天一个小时的交易时间里，交易员们肩负着使命，大量地交易着永久性政府债券。这些债券又被称为“统一公债”（rente），这些国债帮助法国在一个世纪的时间里实现着在全球扩张的野心和目标。巴黎是世界的中心城市，而巴黎证券交易所又处于这个城市的中心位置，这就是帝国的气势！

1892 年，路易斯·巴施里耶（Louis Bachelier）第一次来到这里。当时的他才 20 多岁，是一个来自边远地区的孤儿。他刚刚来到巴黎，刚服完兵役，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

准备在巴黎大学继续完成学业。他下定决心，不管艰难困苦，都要努力成为一名数学家或者物理学家。不过，他还有一个未出嫁的姐姐和一个年幼的弟弟需要他抚养。他变卖了家里所有的产业，这在当时为他们提供了一大笔钱。然而，仅有这笔钱，还不能确保他们一辈子无忧无虑地生活。因此，当他的同学们都在埋头苦读的时候，巴施里耶不得不兼职工作。幸运的是，由于他天生对数字敏感，而且有一些宝贵的商业经验，因此在证券交易所谋求到一份相对稳定的工作。他告诉自己，所有的困难都只是暂时的。金融活动占据着他的白天时光，到了晚上，他就把一切时间留给物理学。虽然感到有些紧张和不适，但巴施里耶仍然坚持每天到证券交易所上班。

在交易所里面，完全是一副喧闹的景象。对交易双方来说，交易所提供的是一种公开叫喊的买卖方式：交易商和经纪商在布隆尼亚尔宫的主大厅见面交易，彼此沟通和传递买入或卖出的各类信息。如果这些信息通过语言传递失败，就采用手势加以表达。大厅里到处都是跑来跑去的交易员，他们根据股票和统一公债的买卖报价，传递着与此相对应的合约和账单。巴施里耶知道法国金融系统的基本运作原理，但是，他了解得也并不是很深。证券交易所对一个安静的小伙子、一个有学者气质的未来数学家来说，确实不是一个合适的地方，但巴施里耶没有任何回头路可走。“这仅仅是一个游戏”，他这样告诉自己。那时巴施里耶完全沉浸在概率论中，机会的数学原理（或者也可以说是赌博）完全吸引了他。如果能够将法国金融市场想象成一个光怪陆离的赌场，而他所要研究的正是赌博的规则，那么去交易所上班这件事就不会显得那么可怕了。

当他推门进入拥挤的人群中时，他不断重复着他的口头禅——**这只是一个复杂的机会游戏。**

到底谁是巴施里耶

“这家伙是谁啊？”保罗·萨缪尔森（Paul Samuelson）不断地问自己，每

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

隔几分钟，就会重复一次。他坐在自己麻省理工学院经济系的办公室里，这一年大约是1955年。摆在萨缪尔森面前的是一份年代有半个世纪之久的博士论文，是一个法国人写的，而萨缪尔森确信他之前从来没有听说过这个人。这个人就是巴施里耶！他再次看了看眼前的这份博士论文。路易斯·巴施里耶！没有任何电话打扰他，他一直在喃喃自语。

尽管作者并不知名，但摊开在萨缪尔森书桌上的这篇论文还是让他感到惊讶。在这篇文章中，早在55年前，巴施里耶就阐述了金融市场的数学关系。萨缪尔森在第一时间所想到的是，他前几年时间在这一主题上所做的研究成果已经被宣告失去了原创性，而这些成果本来是应该通过他学生的论文体现出来的。然而，让人感到震惊的不仅仅是这些。很明显，早在1900年，巴施里耶在数学领域已经取得了很多的研究成果，而这些研究成果正是萨缪尔森和他的学生们希望运用到经济学中的。这些数学知识在萨缪尔森看来已经取得了显著的进步，而这些数学家的名字则被萨缪尔森牢记在心间，因为他们所发明的各类概念与他们的名字紧紧联系在一起：维纳过程（Weiner Process）、柯尔莫哥洛夫方程（Kolmogorov’s Equation）、杜布鞅收敛定理（Doob’s Martingale）。萨缪尔森觉得这些最前沿的研究工作，最多也就存续20多年的时间。可这一切竟然都出现在巴施里耶的论文当中，那为什么萨缪尔森却从来没有听说过这个人呢？

萨缪尔森对巴施里耶感兴趣开始于几天前，那天他从他的朋友莱纳德·吉姆·萨维奇（Leonard Jimmie Savage）那里收到了一张明信片。萨维奇是芝加哥大学的一位统计学教授，他刚刚完成了一本概率统计方面的教材写作，对概率理论的发展历史表现出浓厚的兴趣。有一天，他在图书馆里闲逛，目的是查找20世纪早期关于概率理论方面的著作。突然，他找到了一本1914年出版的教材，而他之前从未见过这本书。当他翻阅这本书的时候，他意识到，这本书除了在概率理论方面做出了开创性工作之外，还有几章专门在探讨作者所提出

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的“投机”（speculation）概念——从字面意思来理解，就是将概率理论运用到市场投机活动中。萨维奇猜测（他的这个猜测是正确的），如果他从来没有看过这本书，那么他的那些经济系的朋友们可能也没有看过这本书。于是，他寄出了许多明信片，询问他的朋友们是不是有人了解巴施里耶。

萨缪尔森从未听到过这个名字。不过，他对数理金融非常感兴趣，这是一个他自己正在探索的新领域，所以，他非常急迫地想知道这个法国人都做了些什么工作。在麻省理工学院的数学图书馆，尽管藏书非常多，但却没有1914年出版的那本教材。不过，萨缪尔森却找到了巴施里耶另外的作品，而这个作品一下子就激起了他的兴趣。他找到了巴施里耶的论文，出版时的名称为《投机理论》（*Theory of Speculation*）。萨缪尔森办理好借书手续，将这本论文带回了他的办公室。

运用数学赌博的人

当然，巴施里耶并不是将数学知识运用到赌博游戏中的第一人。这一荣誉应该归于意大利文艺复兴时期的吉罗拉莫·卡尔达诺（Gerolamo Cardano）。卡尔达诺出生于16世纪的米兰，他是他所生活的时代知识最渊博的内科医生，连教皇和国王都要听从他的医学建议。他发表了几百篇论文，研究主题涵盖医学、数学和神秘主义。不过，他真正感兴趣的是赌博。他自己经常赌博，包括玩骰子、纸牌和国际象棋。在他的自传里，他承认有几年时间，他几乎天天都赌博。在中世纪和文艺复兴时期，赌博的概念是比较简单直接的。**赌博考虑的就是可能性和结果**，类似于今天的赛马游戏。如果你是一个赌马的人，并与某人打赌，你可能会采用简单的数字赌法，比如“10赔1”或者“3赔2”，这些数字能够比较直观地反映出你打赌的事情不会出现的概率有多大。“10赔1”的赌法意味着，如果你下1美元的赌注，而且你赢了，那么，作为胜利方，你可以获得10美元，再加上你的初始本金。如果你输了，那么你的损失就是1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

美元。不过，这些数字很大程度上取决于赌博者对赌局可能出现的结果的直观感觉。卡尔达诺觉得应该存在某种严格的方式来解读这些赌局，至少可以重新审视那些简单的赌局。在他所处的那个时代，他特别希望能够将现代数学知识用于他最钟爱的赌博上。

1526年，当卡尔达诺还只有20多岁的时候，他就写过一本书，用概率系统理论开始了他的第一次尝试。他重点关注的赌博游戏就是掷骰子。他的基本想法是这样的，如果一个骰子某一面出现的概率跟其他面一样，那么，人们就可以计算出各种组合出现的准确概率。从本质上来讲，这就是一个计算问题。

> 比如说，掷一次标准的骰子可能出现的结果有6种，这样的话就能够计算出掷出数字5的准确概率是多少。因此，出现数字5的可能性应该就是1/6（相应地，赔率是5赔1）。但是，如果你掷两个骰子，那么出现数字10的概率又应该是多少呢？这种投掷方法一共有36种可能性，而其中有3种可能性的结果会出现数字10。因此，掷两下骰子，数字总和是10的概率就是3/36（相应地，赔率就是33赔3）。这种算法现在看起来好像显得很小儿科，即使是在16世纪，这个结果看上去也不让人觉得有多么神奇。任何愿意在赌博上花时间的赌博者，都能对掷骰子游戏培养出这样的直觉，然而，卡尔达诺却是第一个从数学的角度来思考为什么会是这样的概率结果的人，尽管这些结果对很多人来说是稀松平常的一件事。

卡尔达诺的书生前从未被出版过——毕竟，为什么要将自己的赌博秘籍全然示人呢？但是，在他死后，这些手稿还是被人发现了，并且最终在他去世一个世纪之后的1663年出版了。而在那个时候，其他人已经对概率理论做了非常全面的梳理。这些理论中，最著名的是来自另外一位赌博者的手稿。这个人名为德·梅尔（De Mere），他是法国的一位爵士（事实上，他并不是一个有名的人）。梅尔对数字特别感兴趣，他最喜欢在玩骰子游戏中运用他的概率策略。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这个游戏的玩法是一连串地掷好几次骰子，玩家必须就这一系列骰子的数字押注。例如，如果你打赌连续掷骰子 4 次，那么，在这 4 次当中，你可能至少会投出一个 6。在一般人看来，这就是一个公平的赌局，赌博的结果好坏完全凭运气。但是梅尔却凭直觉认为，如果你打赌 6 会被投出，那么，每次你参加这样的赌局时，你都选择 6，这样的话，次数多了，你赢的概率就会慢慢高于输的概率。这就是梅尔赌博策略的基本思想，这帮助他赢了很多钱。然而，梅尔还有第二个策略，他认为这个策略更好，可由于某些原因，这个策略给他带来的反而只是些悲痛的经历。这第二个策略就是，当你连续同时投两个骰子 24 次的时候，至少会出现一次两个 6 的可能。不过，这个策略好像并不管用，梅尔很想知道为什么会这样。

作为作家，梅尔会定期参加巴黎的各种沙龙活动。沙龙活动是法国知识分子们最热衷的聚会，其性质介于鸡尾酒会与学术研讨会两者之间。沙龙活动让受过高等教育的法国人聚集在一起，这其中就有数学家们。于是，梅尔开始向他碰到的数学家们请教他所遇到的难题。没有人给他答案，或者说没有人愿意帮他寻找答案，直到他将这个问题抛给了布莱士·帕斯卡（Blaise Pascal）。帕斯卡是一个天才少年，当他还是一个孩子的时候，他就通过自己画图解决了很多经典的几何难题。稍微长大一点儿，他已经是由名为马丁·梅森（Martin Mersenne）的基督教神父组织的、巴黎最为重要的沙龙上的常客。正是在这个沙龙上，帕斯卡遇到了梅尔。开始，帕斯卡并不知道答案是什么，但是他被这个问题深深地吸引了。特别是，他也认同梅尔的观点，觉得这个问题应该有一个数学上的答案。

帕斯卡开始想办法解决梅尔所提出的问题。他赢得了另外一位数学家，也就是皮埃尔·德·费马（Pierre de Fermat）的帮助。费马是一位律师，同时还是一位博学者，他能熟练运用 6 种语言，也是当时最有能力的数学家之一。费马住在巴黎南部大约 400 公里之外的图卢兹（Toulouse）。其实，帕斯卡并不

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

与费马本人相识。但是，他通过在梅森沙龙结识的关系知道了费马这个人。在整个 1654 年，通过长期的书信往来，帕斯卡和费马终于找到了梅尔所提出的问题的答案。正是沿着这一思路，帕斯卡和费马建立了现代概率理论的基础。

> 在帕斯卡和费马互相沟通的过程中，他们找到了精确计算在玩掷骰子赌博游戏中获胜的概率的方法，这也正是令梅尔感到困惑的地方。卡尔达诺的理论系统同样也是为了解决掷骰子赌博游戏中获胜的难题，但是没有人知道它，直到梅尔对这个问题开始感兴趣。帕斯卡和费马证明了梅尔的第一个策略之所以更好，是因为，在连续掷 4 次骰子的过程中，出现一次 6 的概率要稍微大于 50%——大概是 51.774 7%。而梅尔的第二个策略并不是那么有效的原因就是，同时掷两个骰子，连续掷 24 次，出现两个 6 的概率大约只有 49.14%，要低于 50%。这意味着使用第二个策略，取得胜利的概率要低于失败的概率，而梅尔的第一个策略，更容易在掷骰子赌博游戏获得成功。能够将两位伟大的数学家的观点合二为一，为我所用，梅尔感到非常激动，从那以后，他就一直坚持使用第一个策略。

帕斯卡和费马两个人的结论看起来很简单，至少从梅尔的角度来看是这样的。但这些数字真正意味着什么呢？很多人在既定概率基础上对某一事件可能出现的结果有非常好的直觉，然而，这实际上蕴含着一个非常深刻的哲学问题。假设我在抛硬币的时候，落下来是正面的概率为 50%，大致说来，这意味着如果我一次又一次地抛硬币，我抛出硬币正面的概率大概是一半。但是，这并不表明，我能够保证出现正面的概率正好是一半。如果我抛硬币 100 次，我抛出正面的次数可能是 51 次、75 次或者 100 次，任何次数都是有可能出现的。那么，为什么梅尔就应该如此重视帕斯卡和费马的计算结果呢？他们并不能保证，梅尔的第一个策略就一定会成功啊。虽然从概率的角度来看，这个胜利的可能性会比较大，但是，在接下来的日子里，梅尔依然可能会面对这样的情况——那就是当某人连续掷 4 次骰子的时候，梅尔每次押注出现一个 6，但或许一次都赢不了。这听起来似乎很古怪，但是，在概率理论（或者物理学理论）看来，任何情况都有可能会出现，不能排除。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

既然概率理论并不能保证某些事情在多大程度上一定会发生，那么，它又能告诉我们什么呢？如果当初梅尔也曾经考虑过这个问题，那么，他可能要等上很长一段时间才会得到一个答案了。事实上，这个时间长达半个世纪。第一个明确提出应该如何考虑概率与事件发生频率之间关系的是瑞士的一位数学家，名叫雅各布·伯努利（Jacob Bernouli），他是在1705年去世前不久才明确指出这一关系的。伯努利是这样解释的：**如果每次抛到硬币正面的概率是50%，那么，当你抛硬币的次数越来越多时，你抛出正面的概率与50%之间的差距就会越来越小。**当你抛100次硬币时，你有50%的可能性会抛出正面，当你只抛两次时，你也有50%的可能性抛出正面，但是，前一种情况中的50%可能性要比后一种情况的50%可能性要大得多。这个答案可能会让人感觉靠不住，值得怀疑，因为它是用概率论的思想来解释可能性到底意味着什么。如果你对此迷惑不解，这表明你可能会做得更好。伯努利并没有意识到这一点，事实上，直到20世纪，这一问题才彻底被解决，但是我们能够证明，如果你每次抛硬币出现正面的概率是50%，当你抛的次数多达无穷时，很有可能（从本质上来看）出现正面的次数正好占一半。或者，依据梅尔的策略，如果他玩掷骰子的游戏次数无穷多，他依然每次押注数字6，那么他最终获得胜利的概率应该是51.747 7%。这一结果其实就是我们所熟悉的大数定律（the law of large numbers），这一定律是概率论中最重要的理论基础之一。

帕斯卡自己从来不参加赌博，有些滑稽的是，他在数学领域里面所做出的重要贡献竟然来自于赌博。更令人啼笑皆非的是，让帕斯卡名气大震竟然是因为一个以他的名字命名的赌局。1654年底，帕斯卡遭遇了一场神奇的经历，而这也改变了他的人生轨迹。他停止了在数学领域里面的所有研究工作，全身心地投入到詹森派（Jansenism）运动中。詹森派是17世纪上半叶在法国出现并流行于欧洲的基督教教派。自那时起，帕斯卡撰写了大量的与神学相关的文章，今天我们所熟悉的帕斯卡赌注（Pascal’s Wager）率先出现在他宗教文章里的脚注中。他辩论说，你可以把选择相信上帝当成一次赌博：基督教上帝可

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

能存在，也可能不存在，一个人可以选择信仰上帝存在，也可以选择不信仰上帝存在。但是，在任何赌博开始之前，你肯定想知道，你获胜的概率有多大，以及你赢了会出现什么情况，输了又会出现什么情况。帕斯卡的推理是：如果你赌上帝是存在的，并且按照上帝教导我们的那样去生活，那么，你所做的事情都是对的，你将会升入天堂享受永生。如果你赌输了，你将会死去，而什么都不会发生。因此，同样地，如果你赌上帝不存在，而且你赌对了，你的生活将会一如既往。但是如果你赌上帝不存在，但是你赌输了，那么你注定将会被打入万劫不复的地狱。正是因为他按照这一思路去考虑问题，帕斯卡觉得是否决定相信上帝应该是一个很简单的决策。

市场是一个超级大赌场

尽管巴施里耶对机会和概率的研究非常感兴趣，但是他自己的生活却并没有那么幸运。他努力工作的领域包括物理学、金融学和数学，不过他并没有在学术方面取得突破性的进展。每一次好运气似乎都要光临他，可是，往往总是在最后一刻从指尖溜走了。巴施里耶于 1870 年出生在法国西北部港口城市勒阿弗尔（Le Havre），在年轻的时候，他是一个非常有前途的学生。高中时期，他在数学方面表现出惊人的天赋，并于 1888 年 10 月获得了中学毕业会考科学专业的文凭。他的成绩相当优异，足以让他有权利选择进入法国的“大学校”学习，而进入“大学校”学习是成为国家公务员或学者的前提条件。巴施里耶来自于一个中产阶级的商人家庭，业余爱好是科学和艺术。如果能够进入“大学校”，这将会为巴施里耶打开成为学者和教授的大门，而这些机会是他父辈或祖辈们所不曾享有的。

可是，正当巴施里耶准备申请的时候，他的父母相继去世了，家中只剩下一个还没有结婚的姐姐和一个 3 岁的弟弟。在接下来的两年时间里，巴施里耶打理着家族的酒业，直到 1891 年，他进入部队服兵役。一年以后，当他完

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

成兵役，从部队退伍，他才得以继续他的学业。那个时候，他重新回到学校，当时的他只有二十来岁，由于没有家庭的经济支持，他的选择面临诸多限制。由于年纪太大，他不能再申请进入“大学校”学习。于是他去了巴黎大学，这也是没有办法的选择，因为巴黎大学的名气要比“大学校”差许多。

不过，在当时，巴黎大学依然有一部分最优秀的人在那里当教师，因为巴黎大学是法国为数不多的、可以让教师全身心投入到科研活动中而不需要考虑教学的大学之一——这也就是在索尔邦大学（巴黎大学的前身）各个研究室里产生一流的研究成果的原因。巴施里耶很快就在同龄人中认清了自己，他的成绩在学校里并不是最好的，比他还厉害的那一少部分学生中，有保罗·郎之万（Paul Langevin）和阿尔弗雷德 - 玛丽·利纳德（Alfred-Marie Lienard）。现在来看，这些人在数学领域的成就与巴施里耶同样有名。有这样的同学在一起学习是一件幸运的事情。在完成了本科学习后，巴施里耶留在巴黎大学继续攻读博士学位。他的研究工作吸引了当时最聪明的那群人的注意，随后他开始将这些研究成果写成论文——也就是萨缪尔森后来找到的那篇论文，他的论文主要研究的是金融市场的投机理论。巴施里耶的合作研究者是亨利·庞加莱（Henri Poincare）——法国当时最著名的数学家和物理学家。

庞加莱是指导巴施里耶的最佳人选。庞加莱在他所感兴趣的每一个领域都取得了巨大的成绩，这些领域包括纯数学、天文学、物理学和工程学。在庞加莱年轻的时候，尽管他是作为本科生进入“大学校”学习的，但学习的内容与巴施里耶在巴黎大学研究生学习的内容类似。庞加莱在课余时间也做兼职，职位是矿物探测员。事实上，庞加莱一生的大部分时间都是以矿产工程师的身份参加工作的，最终他成为法国矿业集团的首席工程师。同时，他还能充分发挥应用数学的重要作用，甚至在不寻常的金融领域（在当时来看是这样的）也能够充分发挥数学的作用。如果没有一位像庞加莱这样知识渊博、研究领域广泛的老师做指导，对巴施里耶来说，想要完成他的论文，将是一件不可能实现的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

事情。更进一步说，庞加莱所获得的巨大成就使得他在当时法国的文化界和政界都是一个响当当的人物，所以即使他的学生研究的主题与当时的学术界是难以相融的，庞加莱也可以通过自己的影响力给予重要的支持。

就是在这样的情况下，巴施里耶于1900年完成了他的那篇论文。论文的基本思想是运用由卡尔达诺、帕斯卡和费马于16世纪和17世纪在数学领域新开拓的概率理论来帮助理解金融市场。换句话说，**我们可以把市场理解为一个超级大赌场**。当然，今天我们将股票市场比喻成赌场已经很平常，不过，这正是来源于巴施里耶的伟大思想。

不管以什么样的学术标准来评判，巴施里耶的论文都是相当成功的——似乎无论未来出现什么情况，一切看上去都在巴施里耶的预料之中。然而，对学术界而言，这却是一个灾难。为什么这样说呢？问题出在读者身上。实际上，巴施里耶是站在即将来到的革命的最前沿阵地上的（毕竟，他刚刚创建了数理金融学），令人悲伤的是，在他那个时代，没有人能够正确地评价他所做的贡献。对巴施里耶做出评价的并不是一群跟他思想相近的学者，而是数学家和有深厚数学功底的物理学家们。在随后的时间里，即使是这些人，对巴施里耶所做的工作也表示同情。但是在1900年，欧洲大陆的数学界还是非常保守封闭的，众多数学家们的数学思想和概念仍停留在1860年左右发生危机时所形成的数学理论。在这一时期，一些非常著名的理论都被证明含有某些错误。这让数学家们感到焦虑，担心他们的理论基础摇摇欲坠。因此，数学界掀起一场运动，特别是那些没有被严密的方法证实过的问题，很多都成为被关注的焦点，目的是为了保证充斥在学术期刊的新的研究结果不再像过去的老成果那样——带有瑕疵。对严谨和形式上的过分关注大大地阻碍了数学的发展，使得应用数学，甚至包括数学物理都成为主流数学家们另眼相看的对象。将数学应用到新领域，甚至更夸张一点，用来自金融学领域的直觉推动数学领域的新发展，被认为是令人厌恶和可怕的想法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

庞加莱的强大影响力足以保护巴施里耶的论文能够突破重重困难，但即使这样，他也被迫得出这样的结论，那就是，巴施里耶的论文与当时法国数学界的主流观点相去甚远，从而不能获得最高等级的成绩。巴施里耶的论文获得了一定级别的赞赏，但不是最优的成绩。由庞加莱主笔的答辩委员会报告，反映出庞加莱对巴施里耶所做工作的大力赞赏。庞加莱不仅称赞巴施里耶开拓了数学的新领域，同时还大大称赞了他对金融市场所表现出来的远见卓识。不过，按照当时的标准，想要给这篇数学论文最高的等级是不可能的，因为这篇论文的主题并不是在研究数学问题（在当时看来）。由于这篇论文没能获得最高等级的成绩，巴施里耶想要成为一名职业数学家的理想也随之破灭。在庞加莱的大力支持下，巴施里耶依然留在巴黎。他从巴黎大学和其他一些独立基金会获得了一些小小的资助，用以维持他简单的生活。从 1909 年开始，他被允许在巴黎大学讲课，但是却没有薪水。

对巴施里耶来说，1914 年是最残酷的一年，因为所有的大逆转都是在这一年发生的。在这一年的早些时候，巴黎大学董事会授权科学院院长为巴施里耶设立一个永久性的岗位。因此，让巴施里耶梦寐以求的职位终于近在眼前了。然而，就在职位即将被最终确认的时候，命运再次让巴施里耶跌到了谷底。这一年的 8 月，德国军队穿过比利时，入侵法国。为了应对战争，法国在全国实行总动员。9 月 19 日，这位引发金融学革命的 44 岁的数学家在没有任何征兆的情况下被征加入了法国军队。

随机游走模型的诞生

想象一下，阳光穿过布满灰尘的窗户照进阁楼。只要你将眼睛集中在穿透窗户射进来的光线中，你会发现无数的尘埃在光线中飞舞。看上去，它们就好像悬浮在空气中一样。如果你再仔细地观察，它们在空气中都是随机地跳动，变化着方向，一会儿向上飘，一会儿向下落。如果你能够看得更细微一些，比如，在显微镜下观察，你会发现，这些灰尘都是

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

> 以粒子的状态做连续不断的随机运动。按照罗马诗人提图斯·卢克莱修（Titus Lucretius）的看法（大约是在公元前60年的时候所作的诗中表达的观点），这些看上去的随机运动表明确实存在着非常细小且看不见的微粒，从各个方向连续冲撞着这些尘埃颗粒，使得它们一会儿按照这个方向运动，一会儿又按照另外一个方向运动，他将它们称之为"最原始的单位"。

两千多年之后，为了证明原子的存在，爱因斯坦也做过类似的论述。只是他的论述比卢克莱修的描绘更贴切一些：他运用了数学分析框架来帮助他精确地描述由更小单位的微粒撞击引发的尘埃的运动轨迹。在接下来的6年时间里，在该领域，法国物理学家简-巴普蒂斯特·佩林（Jean-Baptiste Perrin）建立了一套实验分析方法来追踪悬浮在液体中的微粒运动，实验足以清楚地表明微粒确实是按照爱因斯坦所描述的方式运动的。这些实验充分地打消了那些仍然怀疑原子存在的争论。但是，遗憾的是，卢克莱修的贡献却并没有得到相应的认可。

爱因斯坦感兴趣的微粒运动方式其实就是布朗运动（Brownian motion）的例子，布朗运动是以苏格兰植物学家罗伯特·布朗（Robert Brown）的名字命名的。布朗是在1826年研究悬浮在水中的花粉粒时，注意到它们都是在做随机运动的。对布朗运动的数学分析通常被称为"随机游走"（random walk）——有时候被更形象地称为"醉汉游走"。想象一下从坎昆（Cancun）某个酒吧出来的醉汉，敞开瓶口的防晒霜从他衣服后面的口袋里往下滴。他摇摇晃晃地往前走了几步，停了下来，下一步，他可能往这个方向走，也可能往那个方向走，选择往哪个方向走，完全是随机的。他先定了定神，朝某个方向前进了几步，然后又蹒跚地选择下一个行走的方向。这个醉汉蹒跚前进的方向完全是随机的，至少，在一定范围内，他的行走对抵达目的地没有任何帮助。如果这个醉汉走的路程足够长，最后回到了宾馆（或者他最终想要到达的地方），那么滴在路上的防晒霜可以显示他所走过的轨迹，而这个轨迹与我们看到光线中悬浮的尘埃所飞舞的轨迹如出一辙。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在物理学和化学领域，爱因斯坦用数学语言对布朗运动的解释赢得了所有人的认同，他于1905年发表了论文。而正是这篇论文，吸引了佩林的眼球。但实际上，爱因斯坦还是晚了5年的时间。因为早在5年前的1900年，巴施里耶在他的论文中就已经用数学语言对随机游走做了相关的描述。与爱因斯坦不同的是，巴施里耶对尘埃撞击微粒产生的随机运动并不感兴趣，他所感兴趣的是股票价格的随机波动。

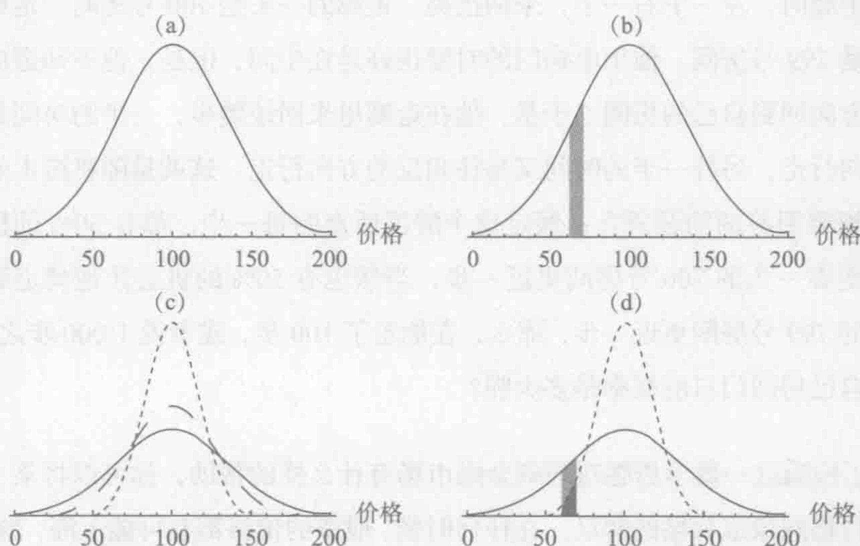
设想一下，坎昆的醉汉现在回到了宾馆。他走出电梯门，然后在经过一条长长的走廊时，左一下右一下，来回摇晃。走廊的一头是700号房间，走廊的另一头是799号房间。他出电梯门的时候正好是在中间，但是，他不知道应该往哪个方向回到自己的房间。于是，他在走廊里来回地踱步，一半的时间是往一个方向行走，另外一半的时间又是往相反的方向行走。这就是随机游走的数学理论想要回答的问题所在：假定这个醉汉所走的每一步，都有50%的机会让他离走廊一头的700号房间更近一步，当然也有50%的机会让他离走廊另外一头的799号房间更近一步，那么，在他走了100步，或者说1 000步之后，他到达自己房间门口的概率是多少呢？

为了检验这一数学思想对理解金融市场有什么样的帮助，你可以将某一只股票的价格想象成坎昆的醉汉。在任何时候，股票的价格都有可能上涨，当然，也有可能下跌。这两种可能性就像走出电梯门的醉汉，在走廊里来回踱步，既有可能走向700号房间，也有可能走向799号房间。因此，在这种情况下，数学是这样描述这个问题的：**如果股票有一个初始的既定价格，它接下来的涨跌都遵循随机游走的规律，那么，在经过某一段固定时期之后，股票价格到达特定价格水平的概率是多少呢？**换句话说，在走出电梯门后，经过100步或者1 000步的折腾，醉汉最终会在哪个房间门口停下来呢？

这就是巴施里耶在他的论文中想要回答的问题。他提出，**如果股票价格遵循随机游走的模式，经过某一段固定时期之后，股票价格到达特定价格水平的**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可能性可以通过正态分布曲线（钟形曲线）加以描述。正如曲线名称所要表示的那样，这条曲线的形状看上去就像一只钟，中间顶部的位置最高，两端分布较广。曲线最高的部分是以股票初始价格为中心，这意味着在绝大多数情况下，股票的价格都是围绕其初始价格波动。与顶部中心位置离得比较远的地方，曲线快速下落，表明股票价格大幅波动的概率很低。尽管股票的价格很大程度上是以随机游走的形式出现的，然而，随着时间的推移，曲线显著性地变宽，且顶部高度有所下降，这表明，经过一段时间，股票价格偏离最初价格水平的概率在增加（见图 1-1）。



巴施里耶发现，如果股票价格以随机游走的方式波动，那么股票价格在未来到达某一价格水平的可能性就可以通过我们所熟悉的正态分布曲线计算出来。这些图片向我们展示了当股票的价格是100美元时变化的情况。图（a）是标准的正态分布曲线，计算的是从现在开始的未来某一段时间的价格，比如从现在开始的5年时间。在5年时间里，股票价格出现的概率就是曲线下方的区域面积。例如，在图（b）中，阴影面积表示的就是未来5年时间里，股票价格在60美元到70美元之间的概率。图形的形状取决于你对未来分析的时间跨度设定为多长。在图（c）中，点虚线表示的是从现在开始的1年时间里股票价格的概率分布，段虚线表示的是从现在开始的3年时间里股票价格的概率分布，而实线表示的是从现在开始的5年时间里股票价格的概率分布。你会注意到，随着时间越来越长，曲线高度在降低，但变得更厚实了。这意味着，随着时间越来越长，股票价格波动远离其初始价格的可能性在不断增大。我们可以从图（d）中看得更明显。我们会发现，在60美元到70美元的价格区间中，实线下面阴影部分的面积要比虚线下面阴影部分的面积大许多，它表明从现在开始的5年时间里，股票价格在60美元到70美元之间波动的概率要比从现在开始的1年时间里股票价格在60美元到70美元之间波动的概率高很多。

图1-1　巴施里耶模型的概率分布

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

有效市场理论的雏形

将股票价格波动的方式想象成随机游走的形态，在当时属于令人惊讶的前卫思潮。现在看来，巴施里耶似乎是以这种方式思考金融市场的史无前例的第一人。从某些层面来看，这一思想看上去显得很疯狂，这或许能够解释为什么没有其他人会赞赏这一想法。当然，你可能会说："哼，我就很相信数学！"如果股票的价格的确是随机游走的，那么，随机游走模型完全是有效和完美的。但是，凭什么假定股票市场的变化是随机的呢？当有利好消息公布时，股票价格就会上涨，当有不利消息公布时，股票价格就会下跌，这并不存在随机的情况啊？而巴施里耶的基本假设是：在某一个设定的常态下，股票价格上涨与下跌的概率是完全相等的，这纯粹是一派胡言乱语！

其实巴施里耶并没有忽视这一想法，这也没有让他感到茫然不知所措。作为一个非常熟悉巴黎证券交易所运作机制的人，巴施里耶非常清楚地知道，有效信息会在多大程度上影响股票价格的波动。从某一个具体的时点往回看，我们很容易判断出消息是好是坏，并且可以用消息的好坏来解释市场是如何波动的。但是，巴施里耶感兴趣的是，当你不知道接下来的消息是什么的时候，如何去预测股票未来价格的走势呢。有些消息我们可以根据已经知道的情况判断出来，毕竟，参加赌博的人非常擅长针对类似体育赛事和政治选举这样的事件进行投机的——这些可以被看成是他们对这些事件各种各样结果出现的可能性的综合预测。但我们在分析市场行为的时候，又应该考虑哪些预测因素呢？巴施里耶认为，任何具有预测性的事件都已经通过股票或债券的当前价格反映出来了。换句话说，如果你有足够的理由相信未来一定会有对微软公司有利的事情发生——比如，微软将会开发一款新的电脑产品或者将会打赢一场重要的官司——你将会比那些认为微软不会有好事情发生的人出更高的价格购买微软的股票，因为你有理由相信微软的股票价格将会上涨。**与现在的股票价格相比较，未来积极的消息会推动股票价格上涨，未来消极的消息会导致股票价格下跌。**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

因此，巴施里耶认为，如果这个推理是正确的，那么，股票价格就一定是随机的。想一想，如果某一项交易是在给定价格的基础上执行的，那么会发生什么呢？这正是市场得到检验的关键所在。每一个交易都意味着交易双方——买方和卖方——有能力就交易价格达成一致意见。买卖双方都获知了所有可利用的消息，对股票的价值都有一个自己的判断，并且都决定在什么样的价格水平上持有股票。不过，这中间存在着一个非常重要的问题：按照巴施里耶的逻辑，股票的买方之所以在这个价格水平上买入股票，其原因就在于，他认为未来股票的价格将有可能上涨。而与此同时，股票的卖方之所以在这个价格水平上卖出股票，其原因就在于，他认为未来股票的价格将有可能下跌。进一步分析这一观点，如果市场上存在很多了解各种消息的投资者，这些投资者都能够就他们交易的股票价格达成一致意见，那么，当前的股票价格就可以被认为是充分考虑了各类消息之后形成的价格。这一价格水平，通常是充分了解各类消息的投资者双方都认可的，虽然，他们中的一部分人认为股票价格将会上涨，而另外一部分则认为股票价格将会下跌。换句话说，在任何时候，当前的股票价格都表明在了解了所有相关的消息之后，股票价格上涨或下跌的概率仍然是各占 50%。如果市场按照巴施里耶所设想的那样运行，那么，“随机游走理论”一点儿都不疯狂，它是构成市场运行方式的一个必不可少的组成部分。

这一分析市场运行的方式就是我们今天所熟悉的有效市场理论。有效市场理论的基本思想就是，**市场的价格总是真实地反映各类交易商品的真实价值，因为它们涵盖了所有可利用的信息。**巴施里耶是第一个提出这一思想的人。然而，尽管他洞悉金融市场的那些深邃思想是如此的准确，但他的读者们却很少注意到这一思想的重要意义。有效市场理论后来被广泛地认为是由芝加哥大学的经济学家尤金·法玛（Eugene Fama）于 1965 年发现的。当然，今天来看，有效市场理论仍然存在着相当大的争议。有些经济学家，特别是所谓的芝加哥学派的经济学家，坚持认为有效市场理论是最基本且无可辩驳的真理。其实你不需要花太多的精力就会发现，理解这个理论的本质是小菜一碟。例如，这一

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

理论的一个必然结果就是市场不可能会存在泡沫，因为只有当市场上某类商品的价格远远高于其价值时，泡沫才有可能产生。任何经历过 20 世纪末 21 世纪初互联网泡沫的人，或者经历过 2006 年左右卖房子的人都知道，它们的价格水平远远超出芝加哥学派所认为的理性价格水平。事实上，与我交流过的短线客都认为有效市场理论其实很可笑。

市场经常不是有效的，事实上它的确如此。有时候，交易商品的价格与其价值相比，高得离谱，这确实也是市场上真实发生的情况。但是即便如此，有效市场理论还是为那些试图了解市场是如何运行的人提供了一个立足点。它是一个假说，是一个理想化的状态。

> 与这一情形类比非常相似的就是高中物理课程，因为高中物理课程经常假设我们所生活的世界是一个无摩擦、无重力的世界。当然，这样的世界在现实生活中并不存在。不过，沿着简单的假设前行，并不断放宽假设条件，可以帮助我们解决复杂的难题—— 一旦你能够解决简化了的问题，你就可以开始考虑当假设条件被破坏后会出现什么情况以及应该如何解决。如果你理解了两只冰球在溜冰场上碰在一起后会发生什么情况，那么对你来说，想象一下无摩擦的情形也不会是一件困难的事情。另外一方面，假设真的没有摩擦力存在，那么，当你骑自行车摔倒的时候，可能就会导致严重的刮伤。

这种情形与你想构建的金融市场模型本质上是一样的：巴施里耶首先假设市场是完全有效的，然后不断往前推导。接下来，巴施里耶为了让后来者更好地理解金融市场，于是假设当有效市场理论不存立时，市场将会发生什么，这样就以一种新的方式启发了人们的思考。

让经济学成为科学

从事实情况看，萨缪尔森似乎是唯一一个收到萨维奇寄出的明信片的人，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

萨维奇曾经非常困惑巴施里耶到底是谁。不过，萨缪尔森对自己的发现深感震惊，并深受巴施里耶的影响，并且急于向外界传递巴施里耶的发现。巴施里耶关于投机理论的著作开始成为麻省理工学院萨缪尔森学生们的必读书籍，而这些学生反过来又将巴施里耶的思想传向了世界的各个角落。1964 年巴施里耶被官方封为圣徒，这一年，萨缪尔森在麻省理工学院的同事保罗·库特勒（Paul Coonter）在他编纂的经典文集《股票市场价格的随机性》（*The Random Character of Stock Market Prices*）中，将巴施里耶论文的英译本作为第一篇文章。当库特勒编纂的文集出版的时候，随机游走假说已经被很多人做了进一步的探索，并取得了很大的进步。不过，库特勒毫不犹豫地将所有的荣誉都献给了巴施里耶。库特勒这样写道："正是因为巴施里耶的工作如此杰出，我们才可以说，所有关于投机价格的研究在这一概念产生的时候就注定会取得辉煌的成绩。"

萨缪尔森是发现并传递巴施里耶思想的最佳人选。萨缪尔森被认为是 20 世纪最有影响力的经济学家之一。1970 年，他因为"提升了经济学学科的分析水平"而获得了第二届诺贝尔经济学奖，评奖委员会提出的理由是"他在经济学中引入了数学的规则"。事实上，尽管萨缪尔森在芝加哥大学读本科和在哈佛大学读研究生的时候所学的专业都是经济学，但是，对他影响最深刻的却是一位名叫 E.B. 威尔逊（E. B. Wilson）的数学物理学家和统计学家。当萨缪尔森还在读研究生的时候，他就遇见了威尔逊。那个时候，威尔逊是哈佛大学公共卫生学院的一名人口动态统计学教授，然而，在他职业生涯的前 20 年时间里，他却是麻省理工学院的一名物理学家和工程师。威尔逊曾经是美国第一位伟大的数学物理学家 J.W. 吉布斯（J. W. Gibbs）的关门弟子——吉布斯是美国历史上第一位工程学博士，于 1863 年被耶鲁大学授予工程学博士学位。

吉布斯对经典热力学规律进行了系统总结，从理论上全面地解决了热力学体系的平衡问题，从而将经典热力学原理推进到成熟阶段。最重要的是，吉布斯提出了相律，这是描述物相变化和多相物系平衡条件的重要规律，他还提出了吉布斯自由能及化学势，并做了用热力学理论处

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

理界面问题的开创性工作，这些理论从微观视角试图解释诸如浴缸里的水和汽车引擎等日常生活中常见的物体的运动原理。

由于威尔逊，萨缪尔森成为了吉布斯式人物的门徒。他在 1940 年所写的论文就试图用数学的语言重新诠释经济学，这就是大量借鉴了吉布斯运用的统计热力学的思想。统计热力学的一个非常重要的目标就是提供一个将如何描述构成普通物质的微粒的行为模式转换成描述更大规模物体的行为模式。这一分析方法最主要的部分就是确定像温度或压力这样的变量，因为这些变量对于非常细小的个体而言没有任何意义，但是可以用来描述由个体组成的整体的行为。萨缪尔森提出经济学从本质上来讲也可以用同样的方式加以思考：**经济整体就是建立在不同个体的人所做出的那些普通的经济决策之上的活动。**理解大规模经济活动——宏观经济的诀窍就在于找到那些能够准确概括作为一个整体的经济活动特征的变量（比如通货膨胀率），然后找到这些变量与组成整体经济的个体之间的关系。1947 年，萨缪尔森在他在哈佛大学完成的论文的基础上出版了一本专著，书名就是我们今天所熟悉的《经济分析基础》（*Foundations of Economic Analysis*）。

萨缪尔森的这本书所做的开创性工作是巴施里耶那篇论文无法企及的。当巴施里耶读书的时候，经济学还不是一门专门的学科。到了 19 世纪，经济学基本上可以算是政治学的一个分支。一直以来，数学在经济学中所起的作用都很小，直到 19 世纪 80 年代，经济学才开始大量引入数学，而这仅仅是因为当时的一些哲学家开始对衡量世界经济感兴趣，目的是为了更好地对此进行对比研究。因此，当巴施里耶写论文的时候，从根本上来讲，不存在需要革命的经济学领域——在为数不多的经济学家中，没有一个人有能力理解并赞赏巴施里耶所运用的数学知识。

在接下来的 40 年时间里，经济学迅速成长为一门科学。早期的那种对经济学所做的量化分析已经让位于更加复杂、更为高级的分析工具，这些工具能

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

够更好地说明不同经济变量之间的数量关系——这在很大程度上，归功于美国第一位经济学家埃尔文·费雪（Irving Fisher）的努力，他也是吉布斯在耶鲁大学的学生。在20世纪第一个10年里，经济学发展的特点是零星分散的。而在第一次世界大战期间，欧洲各国政府对经济学发展的支持有很大的改进，因为战争的需要迫使政府实施能够增加产出的经济政策。然而，经济学真正成为独立的学科还是源于20世纪30年代初爆发的经济大萧条。欧洲各国和美国的政治家们开始相信世界经济肯定出现了非常严重的问题，并且向经济学家们寻求解决问题的方法。突然间，各国对经济学研究的资助变得慷慨大方，使得大学里的经济学研究人员和政府经济部门的工作人员有了显著的增加。萨缪尔森就是在这股浪潮下来到哈佛大学学习经济学的。当他的新书出版时，经济学研究人员的数量已经非常多，而且他们的数学功底都不错，能够理解这本书带来的划时代意义。萨缪尔森的书以及随后改编的教科书很快就成为最畅销的经济学经典著作，而且经久不衰，这也更好地帮助其他人知道了半个世纪以前巴施里耶所做的工作到底有多么重要。

期权定价模型

套用今天的说法，巴施里耶在他论文中所做的工作就是，建立了一个市场价格随着时间变化而如何变化的模型，也就是我们今天所说的随机游走模型（random walk model）。模型（model）这个词是在20世纪30年代被引入经济学的，这要得益于另外一位从物理学家转变为经济学家的著名人物，首届诺贝尔经济学奖得主，简·丁伯根（Jan Tinbergen）的贡献。模型这个词很早就运用在物理学中，指的是那些还不能构成一个完整的物理学理论的事物。理论是能够完整并且正确地描述世界的某些特征的尝试，至少，从物理学来讲，是这样的。而模型只是物理过程或系统运作的一种简单化的表达方式，这就是为什么丁伯根会在经济学中运用模型的原因所在。丁伯根所建立的模型是为了更好地说明具有预测功能的经济变量之间的变化关系，这些关系包括利率与通货膨胀率之

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

间的关系或者某一公司不同的工资水平与公司的总体生产力之间的关系。丁伯根最著名的论断就是：当一家公司收入最高的雇员工资是收入最低的雇员工资的 5 倍以上时，公司的生产效率将会下降——这一法则今天基本上被人遗忘了。与物理学不同的是，数理经济学基本上只跟模型打交道，而物理学却经常需要跟成熟的理论相结合。

到 1964 年库特勒的书出版的时候，“市场价格将会遵循随机游走的模式”这一思想已经非常牢固了，很多经济学家都认为是巴施里耶发明了这一理论。但是，随机游走模型却并不是巴施里耶论文中的精髓。巴施里耶真正的目标是为期权定价构建一个模型，他认为随机游走模型只是一个基础性的工作。**期权是一种金融衍生品，它赋予期权买方在未来某一时间（期权的执行日）以事先确定的价格（期权的执行价）买入（或者卖出）某一特定证券的权利。**买卖的证券通常是股票或者债券。当你购买期权的时候，你并不是直接购买基础证券。你购买的是一种权利，这个权利可以让你在未来某一时间按照你今天所协商的价格买进股票。所以，期权的价格通常是与你在未来想要买入某种资产的权利的价值相关。

早在 1900 年，任何对市场交易感兴趣的人都能明显地感觉到，期权的价值与基础证券的价值存在某种关系，同时，期权的价值还与期权的执行价格存在某种关系。例如，如果谷歌的每股价格是 100 美元，而我拥有这样的一份合约，允许我以每股 50 美元的价格购买谷歌的股票，那么，对我来说，这份期权合约至少值 50 美元，因为我可以按照 50 美元每股的价格购买谷歌的股票并在市场上立即以 100 美元卖出，从而获得 50 美元的盈利。相反，如果期权合约赋予我以 150 美元的价格购买谷歌的股票，对我来说，这份合约并没有什么价值——除非，谷歌的股价迅速飙升到 150 美元以上。然而，找出这两者之间的准确关系却是一个很神秘的事情。未来享有对某个事物的权利在今天看来，它的价值又应该是多少呢？

巴施里耶的回答是建立在一个公平赌局的基础上。从概率理论来说，如果

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

赌局的最终结果对参与赌局的双方来说是零的话，那么赌局就可以被认为是公平的。这就意味着，平均说来，重复多次的赌局，参与赌局的双方都将是不赔不赚的。同样地，不公平的赌局则意味着参与赌局的一方从长期来看，其预期是亏钱的。巴施里耶觉得期权合约从某种意义上来讲就是一种赌局。期权的卖方就是在赌从期权卖出时间到期权执行时间这个时间段里，基础证券的价格将会低于期权合约中约定的执行价格。如果这种情况确实发生了，期权的卖方就会赢得这个赌局——也就是说，通过卖出期权合约赚钱了。与此同时，期权合约的买方也是在赌，他所赌的情况是到了未来某个约定的时间点，基础证券的价格能够高于约定的执行价格，如果这种情况发生了，期权合约买方就可以通过执行期权合约，然后立即在市场上卖出基础证券获利。因此，期权合约的成本应该是多少呢？巴施里耶认为，**期权合约的公平价格应该就是让期权合约成为一个公平赌局的价格。**

总的来说，为了搞清楚这是不是一个公平赌局，你应该知道每一种既定结果出现的概率分别是多少，你还必须知道，如果这些结果出现后，你的盈利（或亏损）分别是多少。你盈利或亏损的金额还是比较容易计算的，因为它就是你约定的期权执行价格与基础证券市场价格的差价部分。加上可以运用手中的随机游走模型，巴施里耶同时还知道如何计算在设定的时间期限内，基础证券的市场价格超过（或者不能超过）约定的执行价格的概率是多少。将这两个因素结合起来考虑，巴施里耶向我们解释了如何计算期权合约的公平价格。于是，问题便迎刃而解。

在这里，有一点必须加以重点强调：人们通常认为市场是不可预测的，因为市场是随机游走的。从某种意义上说，这是对的，巴施里耶也知道这一点。巴施里耶的随机游走模型表明你不可能预测到某个设定的股票是上涨还是下跌，或者你的投资组合是不是可以盈利。但是，它也有另外一种意义，那就是市场的有些特征是完全可以准确地预测，因为它们都是随机的。正是因为市场

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

是随机的，所以你可以运用巴施里耶的模型做概率预测，根据伯努利发明的大数定律，将概率与频率结合起来考虑，只要你掌握足够多的信息，你就能够在较长的时间范围内知道市场将会如何运行。这种类型的预测对于那些在市场上直接进行投机的人来说是无用的，因为它无法帮助投机者挑选哪些股票将会上涨，哪些股票将会下跌。然而，这并不意味着统计性的预测对投资者没有帮助——只需回想一下巴施里耶的期权定价模型，在那个模型中，基础证券遵循随机游走规律的市场是模型有效的关键因素。

这也表明，即使是期权定价模型也不是百分百地保证能够胜利。你仍然需要找到一种解读信息的方式，通过公式帮助指导你做投资决策，并从市场上获得盈利。如何将期权定价模型与交易策略融合在一起，在这方面，巴施里耶并没有提出明确的想法。这也是为什么巴施里耶期权定价模型不像他的随机游走模型那么备受关注的原因所在，即使是在他的论文被经济学家们重新发现之后，情况也没有任何改善。第二个原因就是，在他完成论文写作的很长一段时间里，期权仍然被认为是相对异端的金融产品，这样的话，即使经济学家们在 20 世纪 50 年代和 60 年代对随机游走模型很感兴趣，但是，期权定价模型看上去还是那么奇怪和不相干。例如，在美国，在 20 世纪相当长的时间里，期权交易被认为是非法的。直到 20 世纪 60 年代末和 70 年代初，情况才开始发生改变。在别人手中，巴施里耶式的期权定价模型为更多研究成果的出现奠定了基础。

被遗忘的先驱

在第一次世界大战中，巴施里耶成功地活了下来。1918 年的最后一天，他从部队退伍。当他回到巴黎的时候，他发现他在巴黎大学的职位已经被取消了。不过，总的来讲，经过第一次世界大战，巴施里耶的境况还是有所改善。由于很多年轻的数学家们在战争中丧生，很多大学的职位就有了空缺。从 1919—1927 年，巴施里耶以访问教授的身份在很多地方待过，首先是贝桑

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

松（Besancon），然后是第戎（Dijon），最后是雷恩（Rennes）。这些大学都没有什么名气，但是它们都为巴施里耶提供了教职，而在当时的法国，从总体上来讲，教职还是比较少的。最后，在 1927 年，巴施里耶在贝桑松大学获得了一份全职教师岗位，在那里，他一直工作到 1937 年退休为止。他在那里生活的时间超过了 9 年，不断地修订和再版他之前完成的论文。不过，他没有继续做开创性的工作。在他成为教授之后，直到他去世，巴施里耶只发表了一篇新论文。

1926 年（也就是在他最终获得永久性教职的前一年），发生了一件事情，这件事情导致了巴施里耶研究生涯的结束，并给他最后几年教师的身份蒙上了一层阴影，这或许能够解释他不再发表论文的原因。那一年，巴施里耶向第戎大学申请一个永久性的教职，因为他在那里已经待了很多年。他的一个同事在评阅他的论文时，对巴施里耶的注释感到有些困惑。这个同事自认为发现了某个错误，于是将这篇论文转给了当时法国年轻但却非常有名的概率论专家保罗·莱维（Paul Levy）。莱维只是看了这个所谓的错误出现的那一页，就证实了第戎大学那位数学家的怀疑。于是，巴施里耶就上了第戎大学的黑名单。后来，他知道了莱维在这次事件中起的作用，所以异常愤怒。他写信向其他人说明莱维在不了解他论文的情况下故意阻碍他的职业发展。一年以后，巴施里耶在贝桑松获得了一个教职，然而，伤害已经形成，对巴施里耶论文文献的疑问依然存在。具有讽刺意味的是，1941 年，莱维看到了巴施里耶的最终稿论文。论文的主题是布朗运动，而这也正是他自己研究的主题。莱维发现这篇论文非常优秀。他与巴施里耶联络，并重新阅读巴施里耶早期的文章，最后发现，是他自己，而不是巴施里耶，对当初的论点一直存在错误的认识——巴施里耶的注释和非正式的写作方式使得这篇论文很难被认可，但从本质上来看，它依然是正确的。莱维给巴施里耶写了封信，最后他们俩和解了，和解的时间大概是在 1942 年。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

巴施里耶的论文，被20世纪早期的很多数学家们所引用，这些数学家在概率论领域都享有非常重要的地位。正如莱维的“转变”所揭示的那样，在法国，与巴施里耶同时代的很多非常有影响力的人，包括很多与巴施里耶研究领域非常接近的人，要么忽视了他，要么错误地认为他的论文不重要或者存在瑕疵。考虑到他的思想在今天所具有的重要意义，至少我们可以推导出这样一个结论，那就是，**巴施里耶领先他所处的时代太远**。在他去世后不久，他的思想不仅重新出现在萨缪尔森和他学生的论文中，而且还出现在其他人的论文中。这些人跟巴施里耶的情形类似，都是从其他研究领域转到经济学领域，比如数学家本华·曼德博和天体物理学家莫里·奥斯本。

无论是在学术界还是在金融领域，情况都在发生改变，人们对先知们的认识越来越清晰，而在巴施里耶活着的时候，这些从来就没有发生过。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

02

逆流而上的三文鱼

奥斯本采用不同的时间维度，研究三文鱼逆流而上的过程，他突然想到金融市场就是另一个兼具两种波动的系统。奥斯本第一次提出可以研发一个交易程序，这个程序可以写进电脑里，从而实现自我运行。而将奥斯本的这一想法和其他类似的想法引入现实世界的交易中，并加以验证，还需要等上几十年的时间。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

莫里·奥斯本（Maury Osborne）的母亲是一位热心的园艺师。她是一个讲求实效的女人，为了给花园施肥，她宁愿到弗吉尼亚诺福克市（Norfork）一个离家较近的牧马场收集粪肥带回花园，也不愿购买商用化肥。如果她发现儿子偷懒，便会立即给他找点儿活干，比如给门廊刷刷漆，或者锄锄草，又或者挖一个洞来拌拌肥料。当奥斯本还是个孩子的时候，他挺喜欢干这样的工作。刷油漆和挖洞都非常有趣，而其他的工作，比如锄草，虽然令人讨厌，但是总比坐在那里什么都不干要强。当他感到无聊的时候，他就会去找母亲，问她可以做些什么，母亲则总会给他安排活儿。

有一天，母亲突然发现一辆货车刚刚经过。这辆货车是由一匹马拉的，这意味着沿途可能有许多成堆的马粪。“你去拾起这些马粪，并用软管浇水，让它变成液体状，然后给花园里的菊花浇灌。”她这样告诉奥斯本。奥斯本并不喜欢这项工作。当时正好是中午时分，奥斯本的所有朋友都在外面玩儿。他们发现了他正在做这个事情，便开始大声叫唤并且取笑他。虽然因为感到害羞而涨红了脸，且被臭气熏着，但奥斯本还是拾了一大桶马粪。回到家中，他拿出软管，向桶里注水，搅拌好了就开始给花园施肥。这项工作粗鲁且总是要闻臭气，奥斯本觉得它让人愤怒并且非常尴尬。于是，他非常不高兴。突然间，由于他搅拌得太用力，桶里面混合的肥料溅了出来，并搞得他浑身都是。这是一个非常关键的转折点：就在那时，在被臭气熏天的马粪所包围的情况下，奥斯本决定他将

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

再也不会问任何人他应该做什么——他要自己想清楚自己到底想要做什么，然后坚定地去做！

就他的科学研究生涯而言，奥斯本确实遵守了自己的诺言。最初，他是以天文学家的标准来要求自己的，做任何事情都像计算行星和彗星的轨道那样精确。幸运的是，奥斯本一生都没有感受到来自学术研究方面的压力。在美国决定参加第二次世界大战的前不久，奥斯本研究生毕业进入美国海军研究实验室（Naval Research Lab，简称 NRL），研究项目是与水下声音探测与爆炸相关的课题。这项研究工作跟天文观测几乎没有任何关系，不过，奥斯本觉得这可能会比较有意思。事实上，在第二次世界大战结束前，奥斯本参与了好几个不同的研究项目。例如，1944 年，奥斯本就写过一篇关于昆虫翅膀的航空动力学方面的论文。在 20 世纪 40 年代，昆虫学家们都不清楚为什么昆虫能够飞起来。昆虫的体重相对于它们翅膀扇动产生的动力来说，还是显得过于笨重。这个时候，奥斯本正好有多余的时间。与小时候不一样，他没有主动要求领导给他安排其他的事情做，而是将他的时间用来解决昆虫飞行的问题。最后，他成功了。他的研究成果首次揭示了昆虫飞行的原理：如果我们将昆虫扇动翅膀产生的动力与翅膀的牵引力结合起来考虑，我们就会找到昆虫为什么会飞以及它们是如何控制自己的飞行动作的完美解释。

第二次世界大战结束以后，奥斯本在科研道路上向前走得更远了。他向美国海军研究实验室声音探测部门的领导表示，他愿意留下来继续工作，但是他告诉这位领导，任何为政府部门工作的人，他们所做的工作，其实每天只需要两个小时就可以完成。你可以想象一下，对领导口出狂言会是一种什么样的情形。但奥斯本却变本加厉，他表示，对他而言，每天工作两个小时所完成的工作量远远超过他应该为政府工作的量，他还有自己感兴趣的问题要去研究。奥斯本非常明确地说，他新研究的项目与美国海军没有任何关系，但不管怎么样，他都希望自己能够去做这样的研究。令人惊讶的是，他的领导很干脆地回复说："那你就去做吧！"

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

奥斯本在美国海军研究实验室待了30多年的时间。自从他跟领导谈话之后，他都是在独立地做自己的项目。在大多数情况下，他的这些研究项目与美国海军的关系很小，或者根本就没有关系，然而，美国海军研究实验室却一如既往地支持他开展这些研究。他的这些研究范围非常广泛，从广义相对论和量子力学到深度海洋环流，都有所涉及。但是他最有影响力的工作，也是今天被我们所熟知的工作，却是另外一个完全不同的领域。1959年，奥斯本发表了一篇标题为《股票市场上的布朗运动》(*Brownian Motion in the Stock Market*)的论文。尽管早在60多年前，巴施里耶就写过这方面的文章，但对物理学家或金融学者们来说，他们并不知晓巴施里耶的文章（除萨缪尔森那个小圈子里面的一群人之外）。对那些阅读过奥斯本论文的读者来说，用物理学知识来研究金融学领域的问题完全是一个崭新的概念。不久，不管是学术界还是华尔街上的金融从业者，都开始重视这一现象。

尼龙发明的启示

不管你从哪个角度看，巴施里耶所做的工作都是天才式的。作为一名物理学家，他预测到了爱因斯坦早期最有影响力的部分研究工作——后来的科学研究毫无疑问地证明了原子的存在,并引领科学和技术的发展进入了一个新时代。作为一名数学家，他大大地提升了概率理论和随机过程理论的发展水平，使得其他的数学家至少花30年的时间才能够追赶得上。作为金融市场的数学分析人员，巴施里耶可以说是举世无双的一个人物。在任何领域，在前人的贡献如此之少的情况下，做出如此重要的成绩，这绝对是一个奇迹。**公正地讲，巴施里耶对金融学领域所做的贡献可以与牛顿对物理学领域所做的贡献相媲美。**但是，巴施里耶的生活却过得跌跌撞撞，很大一部分原因就在于当时的学术界还无法认同像他这样的开创性的思想者。

尽管只隔了短短的几十年时间，奥斯本却可以在政府支持的实验室里过得

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如鱼得水。他可以按照自己喜欢的方式，研究任何自己感兴趣的课题且无需应付任何机构的阻挠，而这正是整个职业生涯中折磨巴施里耶的问题。巴施里耶和奥斯本在很多方面具有共性：都具有非凡的创造力；都有发现之前的研究者们无法意识到的问题的能力以及能够找到解决这些问题的技术方法。然而，当奥斯本碰到巴施里耶在他论文里所提到的那个问题——预测股票价格走势的问题时，他所处的外在环境却与巴施里耶面临的环境完全不同，但是他得出的解决办法却与巴施里耶提出的解决办法惊人的相似。《股票市场上的布朗运动》这篇论文是一篇与众不同的文章。不过，在 1959 年的美国，作为物理学家的奥斯本却对金融问题感兴趣，这种事情是可以让人接受的，甚至还是会受到鼓励的。正如奥斯本指出的那样：**"从本质上来讲，物理学家不可能会做错的。"**为什么事情会发生这样的变化呢？

> 这一切要归功于尼龙的发明，对，尼龙！美国的女同胞们第一次知道尼龙还是在 1939 年的纽约世界博览会上，尔后，她们彻底被尼龙给征服了。一年之后，在 1940 年 5 月 15 日，当尼龙长袜在纽约问世的时候，第一天的销售量就高达 78 万双，而在第一周的时间里，销售量更是突破了 4 000 万双。到那一年的年底，发明和制造尼龙袜的杜邦公司（Du Pont）仅在美国市场就卖出了 6 400 万双尼龙长袜。尼龙不仅很坚韧而且非常轻，它不容易染灰尘而且还防水，这与丝绸不一样。而在尼龙出世前，丝绸是比较受人欢迎的丝织品。此外，尼龙在价格上也比丝绸或者羊毛要低许多。正如一家报纸《费城记录》（*Philadelphia Record*）所描述的那样，尼龙带来的革命性效应甚至超过"火星人攻击地球"。

尼龙带来的革命性效应不仅仅是女人们的服饰潮流或者恋物癖者的精神寄托。发明尼龙产品的杜邦公司从 20 世纪 30 年代开始通过联合其他一系列公司和大学参与该项目的研究，在美国悄悄地开辟了一种全新的研究文化。这些公司和大学包括南加州爱迪生（Southern California Edison）、通用电气、斯佩里陀螺仪公司（Sperry Gyroscope Company）、斯坦福大学和加州大学伯克利分校。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在 20 世纪 20 年代中期，杜邦公司是一家组织结构非常松散的公司，有一大堆相对独立的部门，每个部门都有自己庞大的研究机构。同时，公司还存在一小部分比较集中的中心研究机构，从根本上来讲，这是早期遗留下来的机构。当时中心研究机构的领导者是一位名叫查尔斯·斯泰恩（Charles Stine）的人。他面临一个难题，因为公司内部拥有大量的、各有所长的研究组织，每一个组织都在独立完成本部门所要求的任务，对他这个额外的研究部门的需求便显得可有可无。如果中心研究机构想继续存在下去，且永远不用担心未来发展的问题，斯泰恩就必须找到一个研究任务，证明他们这个机构存在的必要性。他在 1927 年找到了解决问题的方法，并且很快就开始实施，这个方法就是在中心研究机构创建一支精英式的基础研究团队。萌生这一方法的根源在于杜邦公司的很多工业部门都特别依赖核心的基础学科，而这些部门的研究机构过于专注自身行业的应用研究，对基础研究投入不足。斯泰恩的团队将会重点研究那些长时间都没有人关注的科学难题，为以后的实际应用奠定基础。斯泰恩从哈佛大学请来了一位名叫华莱士·卡罗瑟斯（Wallace Carothers）的化学家，由他来领导这支新队伍。

卡罗瑟斯和他的年轻博士团队在接下来的 3 年时间里，不断地探索和记录各种各样聚合物的特性。所谓聚合物是指那些由众多原子或原子团主要以共价键结合而成的相对分子量在一万以上的化合物。在刚开始的几年时间里，研究工作无拘无束，无须考虑任何商业因素。在杜邦公司，中心研究机构被定位为纯粹的学术研究实验室。不过，在 1930 年，卡罗瑟斯的团队还是取得了两项突破性的成就。第一，他们发现了氯丁橡胶，这是一种合成橡胶。第二，也是在同一个月份的晚些时候，他们发现了世界上第一种完整的合成纤维。很快，斯泰恩的基础研究团队开始显现出其能够为公司带来盈利的潜力，这引起了公司高层的注意。斯泰恩被提拔进入公司执行委员会，一位名叫埃尔默·博尔顿（Elmer Bolton）的新人开始执掌中心研究机构。博尔顿之前在有机化学部门担任研究方面的负责人，与斯泰恩不同的是，博尔顿对没有明确应用范围的研究

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

缺乏耐心。他很快将研究重心从氯丁橡胶转移到他的老本行，而他对纤维的研究有非常丰富的经验，并鼓励卡罗瑟斯团队集中力量研究合成纤维。最初被研制出来的纤维存在很多缺陷：它在低温环境下会溶合在一起，而且会溶于水。但是，到1934年，迫于新领导的压力，卡罗瑟斯就聚合物研究提出了一个新想法，那就是，加入纤维到聚合物中可能会增强其稳定性。5个星期之后，他实验室的一名助手研制出了第一根尼龙。

在接下来的5年时间里，杜邦公司专注于尼龙的规模化生产和商业化运作。尼龙作为一个纯粹的研究实验室的发明进入人们的日常生活中。就尼龙本身而言，它代表着当时最先进的技术工艺，而这个技术工艺则是建立在当时最先进的化学知识基础之上的。由先进的技术变成能够赚钱、可以商业化大规模生产的产品，这个时间周期很短。从本质上来说，这个过程是全新的，跟过去完全不一样：**尼龙本身代表着聚合物的重大突破，而杜邦公司的商业化项目运作模式则是基础研究产业化领域的重要革新。**这个运作过程有一些明显不同于以往的重要特征。

首先，它要求中心研究机构的学术型科学家、各个部门研究机构的产业型科学家和负责建立新工厂并实际生产尼龙的化学工程师三者之间必须保持非常密切的联系，形成良好的合作关系。不同的研究团队在解决一个又一个的难题过程中，他们的合作关系越来越密切，基础研究与应用研究、研究部门与工程部门之间的界限都被打破了。

其次，杜邦公司在聚合物制造的每个阶段都是齐头并进的。这表明，以前，都是等前一个阶段的工作全部完成之后（例如，生产聚合物的化学反应全部完成），才开始进行下一步的研究工作（例如，发明一种新的方法以旋转的方式将聚合物转变为纤维）。而与以往不同的是，这次研究团队是同时解决这些问题的，每个团队都将其他团队的工作想象成“黑匣子”，不管对方用的是什么方法，都不会影响研究的最终结果。这种工作方式大大地鼓励了不同类型的科

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

学家和工程师之间的合作，因为它没有办法将最开始的基础研究工作与后面的实际应用阶段完全区分开来，所有的工作都是同步进行的。

最后，杜邦公司专注于一种独立产品：女性丝袜。而纤维的其他应用，例如，女性贴身内衣和地毯，都被推迟到以后才投入生产。这样的策略，在公司的每一个层面，都充分引起了大家的注意和重视。到 1939 年，杜邦公司开始对外展示公司研制的新产品，而到了 1940 年，公司就能够有足够的生产能力生产产品并对外销售了。

物理学理论与实际应用的壁垒被清除

尼龙的故事向我们展示了杜邦公司的科学研究氛围是如何改变的：刚开始的时候是逐渐改变的，到 20 世纪 30 年代，开始迅速推广并形成定式。这个模式表明纯粹的理论研究和应用研究两者之间是紧密相连的，并且都具有非常重要的价值。但这又是如何影响奥斯本的呢？毕竟他并不是在杜邦公司工作啊。当尼龙开始出现在美国商店的货架上时，欧洲的战事已经是越来越大——这个时候，美国开始意识到，想要保持中立，基本上是不可能了。1939 年，爱因斯坦给当时的美国总统罗斯福写了一封信，他在信中警告说，德国可能在研制核武器，他还提示罗斯福总统，美国应该与英国开展合作，共同研究铀的军事用途。

1941 年 12 月 7 日，日本偷袭珍珠港。4 天之后，德国向美国宣战，研制核武器的工作被迅速提上日程。有关铀的军事用途研究在继续进行，而与此同时，在加州大学伯克利分校工作的一群物理学家正在独立开展另外一种新元素——钚的研究。钚同样也可以用于制造核武器，至少从理论上来讲，它比铀元素更容易大规模生产。在 1942 年早些时候，诺贝尔物理学奖获得者阿瑟·康普顿（Arthur Compton）在芝加哥大学秘密地召集了一批物理学家，在冶金实验室招牌的掩护下，也在研究这种新元素，目的是为了研究如何将这一元素用

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

于原子弹的制造。

到了 1942 年 8 月，冶金实验室已经生产出来好几毫克的钚元素。接下来的一个月，曼哈顿计划（Manhattan Project）开始变得越来越严肃。这项工程由美国陆军工程兵团的莱斯利·格罗夫斯（Leslie Groves）将军领导，格罗夫斯立即任命美国著名物理学家、加州大学伯克利分校的罗伯特·奥本海默（Robert Oppenheimer）为该项目的负责人，奥本海默曾经在冶金实验室最重要的部门——计算中心工作过。曼哈顿计划是已经完成的、最大的单一科学研究项目：在最高峰时期，参与这一项目的人员数量高达 130 000 人，总投入成本为 20 亿美元（相当于今天 220 亿美元的规模）。整个美国的物理学界都被这场战争而迅速地调动起来，绝大多数高校的研究部门以各种各样的方式参与进来，许多物理学家都被重新安置到洛斯阿拉莫斯（Los Alamos）国家实验室来开展这项全新的秘密研究工作。

格罗夫斯要处理的事情非常多。但最大的难题之一就是将冶金实验室研制出来的几毫克钚元素实现规模化的生产，从而能够满足制造原子弹所需要的用量。怎么夸大这个挑战的难度都不过分。最终，有 60 000 多人都在忙于钚元素的生产，而这几乎占了曼哈顿计划所有参与人员数量的一半。当格罗夫斯于 1942 年 9 月接管这一项目的时候，斯通和韦伯斯特工程建筑公司（Stone and Webster Engineering Company, SWEC）已经按照合同在华盛顿州的汉福德市（Hanford）建造大规模量化生产钚元素的工厂，然而，依然在冶金实验室工作的康普顿认为斯通和韦伯斯特工程建筑公司不可能完成这一任务。康普顿提出了自己的担心，格罗夫斯认同斯通和韦伯斯特工程建筑公司并不具备完成这一工作的资质。可是，在当时的那种情况下，你又能去哪里找到这样一家公司，仅仅是凭几毫克的、最新获得的且又是最先进的材料，就建造出能够大量生产这种材料的设备设施呢？而且，时间要求还这么紧！

到 1942 年 9 月底，格罗夫斯要求杜邦公司也参与到这一项目中来，为斯

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

通和韦伯斯特工程建筑公司提供相应的帮助和建议。两个星期之后，杜邦公司答应尽自己最大的能力帮忙：公司完全负责汉福德市工厂的设计、建设和运行。那有什么值得推荐的策略呢？——按照杜邦公司研制尼龙新产品那样的方式来对待钚元素的生产。从一开始，作为杜邦公司中心研究机构的领导，并且刚刚完成尼龙项目的博尔顿和他最亲信的几个副手就在这个钚元素项目中占据了领导地位。与尼龙项目一样，钚元素的产业化研究也取得了巨大的成功：仅仅是两年多一点点的时间，尼龙研究团队就实现了钚元素产能的百万倍级别的大幅度提升。

实施尼龙项目的策略既不是一个简单的任务，同时也不是那么一帆风顺。为了大规模地生产钚元素，需要一个巨大的核反应堆，而在 1942 年之前，从来没有构建过这样的核反应堆（虽然计划里面有这样的安排）。这就意味着，它比尼龙项目的研究更复杂。新的技术和基础科学对汉福德市工厂的构建来说最为关键。反过来，这也表明冶金实验室的物理学家们其实也是在赌博，他们并不敢保证，杜邦公司对这个项目而言，就是最合适的选择。他们认为，作为核科学家，他们的工作处于人类知识水平结构的顶端，是最高级的。在他们看来，产业型科学家和工程师们所处的层次要比他们低。毫无疑问，他们肯定不会那么服从杜邦公司研究团队的指令。

核心问题是物理学家们严重低估了工程师们在构建工厂过程中所起的作用。他们认为杜邦公司专注流程和组织的做法完全是在制造障碍。具有讽刺意味的是，这一问题的解决是通过分配更多权力给科学家而不是工程师的方式实现的。康普顿与杜邦公司协商，让来自芝加哥大学的物理学家们对来自杜邦公司的工程师们所画的蓝图有复查和签字的权力。然而，当物理学家们看到了这个项目的绝对规模有多大，并开始理解了工程将有多么复杂时，他们中的许多人立即对工程师们的作用表达了钦佩之情——甚至有些物理学家开始对更复杂的工程问题感兴趣了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

很快，科学家们与工程师们以更加积极的方式开展合作了。正如杜邦公司的企业文化在尼龙项目中悄然发生改变一样（公司以前那种科学与工程之间的明确分工界限开始被“摧毁”），科学家们与工程师们在汉福德市工厂项目中的合作也很快打破了原来的那些老规矩。在建造钚元素生产设备时，杜邦公司有效地将公司研究文化输送给了这些非常有影响力的理论型物理学家和应用型物理学家，这群物理学家的工作不管是在第二次世界大战前还是在第二次世界大战后都是在高校，而不是在实业部门。但这种研究文化的转变却保存下来了。在第二次世界大战结束之后，物理学家们开始习惯于在纯理论研究与实际应用之间的各种不同关系。即使是那些顶级理论物理学家开始研究现实世界的具体问题，都已经为人们所理解和接受。而同样重要的是，**为了让基础研究变得“有趣”，物理学家们有必要向他们的同事们介绍其可行的实际用途。**

杜邦公司的尼龙项目并不是 20 世纪 30 年代新兴的研究文化出现的唯一代表，汉福德市工厂和冶金实验室同样也不是第二次世界大战期间，物理学家们与工程师们打破界限、实现亲密合作的唯一的国家实验室。同样的变化，在洛斯阿拉莫斯国家实验室、海军研究实验室、加州大学伯克利分校和麻省理工学院的放射性实验室以及美国很多其他的地方都在发生。这些变化首先是实业部门的需要，然后军方也觉得有必要，而且发生变化的理由都非常类似。这些变化迫使物理学家们对未来的预期也有所改变，到战争结束时，整个学界都发生了转变。从此，那些 19 世纪晚期和 20 世纪初期的德高望重的科学家们再也不会存在这样的幻想了，那就是他们的工作值得全世界重视和尊敬。物理学的范围变得越来越广，研究成本也变得越来越昂贵。纯理论研究的物理学和实际应用的物理学之间的壁垒已经完全被清除。

奥斯本的理论模型

出生于 1916 年的奥斯本特别聪慧。他在 15 岁的时候就完成了高中

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

学业，不过，他的父母却不希望他这么小就上大学，于是让他读了一年的预科——这是奥斯本痛恨的预科。之后，奥斯本才去弗吉尼亚大学主修天体物理学。奥斯本很早就具备了对知识独立思考和广泛涉猎的能力以及与生俱来的好奇心，这也奠定了他以后科学生涯的性格特征基础。例如，在他读完大学一年级的时候，奥斯本就觉得他已经学习了足够多的知识。于是，那个暑假的某一天，在完成了位于美国弗吉尼亚州中部城市夏洛茨维尔（Charlottesville）的麦考米克（Mccormick）天文台的工作任务之后，他决定退学。奥斯本没有回到弗吉尼亚大学，而是准备做一些体力劳动。他把自己的计划告诉了他的父母，很明显，他的父母非常了解他，并没有劝说他放弃自己的计划，老老实实地回学校读书去，而是帮助他联络了一位家族的好朋友，这个好朋友在弗吉尼亚州有一个大农场。于是，奥斯本就去了这个朋友的农场，准备在那里工作一年时间。但到了圣诞节的时候，他被这个朋友送回了家。这位农场主朋友还给他的父母捎来一封短信，在信中说道，她受够了奥斯本的折腾。于是，那一年的剩余时间里，奥斯本在诺福克附近用小推车帮助诺福克的体育教学部门重新修整操场。这一年的体力劳动让奥斯本明白了学术研究其实并不是那么无趣，于是，在第二年的 9 月，他重新回到弗吉尼亚大学。

大学毕业以后，奥斯本前往西部的加州大学伯克利分校攻读天文学的研究生课程。在那里，他遇到了物理学领域的许多杰出人物，并与他们一起工作，这其中就包括奥本海默。当 1939 年爆发第二次世界大战的时候，奥斯本正好就待在伯克利。到 1941 年春天，包括奥本海默在内的很多物理学家，开始考虑应当为战争做点儿什么，其中就包括制造核武器。奥斯本看到了写在墙上的与支援战争相关的很多内容，他意识到他也有可能被招募，于是他积极申请加入这支队伍——但是他被拒绝了，因为他的眼睛高度近视（在战争早期，应征入伍的要求是比较高的）。于是，他向美国海军研究实验室提交了一份申请，声音探测部门为他提供了一份工作。于是，他收拾行囊，前往他家所在地的弗吉尼亚州的一个政府实验室工作，当时，这里正全力准备支持创造性的、跨学科的研究项目。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

奥斯本深思熟虑后开始准备《股票市场上的布朗运动》这篇论文。“让我们想象一下，”他这样写道，“一个统计学家，可能受过天文学领域的专业训练，但对金融领域完全不熟悉，他被指派负责分析某一天的《华尔街日报》上刊登的所有纽约股票交易所的交易数据和交易信息。”大约在 1956 年，奥斯本开始研究股票市场。这一年，他的妻子多丽丝（Doris，也是一位天文学家）刚刚生完第二对双胞胎——分别是奥斯本的第八个和第九个孩子。奥斯本觉得他最好还是研究股票市场的未来走势。从此以后，我们经常会看到奥斯本下楼去书店，然后买上一份当天的《华尔街日报》。他喜欢将报纸带回家，在餐桌前坐下来，然后打开报纸，研究前一天的交易情况。在这里，他可以通过奇怪而又未明确意思的列标题找到成百条，也可能是成千条的数据。

这位接受过天文学教育的统计学家还不知道这些列标题代表的含义是什么，也不知道如何解读这些数据，但是这并没有什么影响。这些数据并不能吓倒他。毕竟，他已经习惯了一页又一页地阅读这些数据，就像在夜空中行动那样自由。困难在于如何找出这些数字之间的关系，确定哪些数据能够为其他的数据提供重要的信息，并且最终看看能否对未来做一个预测。事实上，他正是从一系列数据中构建一个模型，而类似的工作他之前做过几十次。于是，奥斯本调整了下自己的眼镜，卷起袖子，按照正确的方向继续前行。你瞧，他果然发现了一些重要的特征：跟价格相关的这些数字，其表现跟一系列在液体中做随机运动的微粒非常类似。正如奥斯本所说的那样，这些数字就好像来自布朗运动中的灰尘。

在很多方面，奥斯本对股票市场行为理论所做的最大的、也是最持久的贡献都是对巴施里耶论文思想的重新概述，但两者之间还是有一个巨大的差别。巴施里耶认为股票价格时刻都在发生变化，其上涨的量与下跌的量是基本相当的。正是从这一点出发，巴施里耶认为股票价格服从正态分布。但是，奥斯本立即否认了这一观点。萨缪尔森同样也否认了这一点——事实上，萨缪尔森认

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

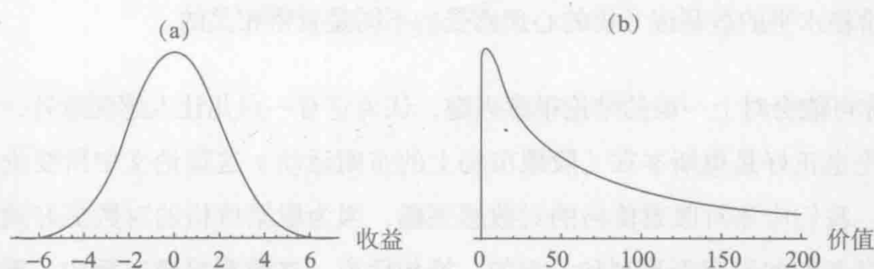
为巴施里耶的这一观点显得有些荒谬。检验这一假说的最简单的方法就是通过随机选取一系列股票，并画出它们的价格走势图形，来判断这些价格走势图是不是服从正态分布图。如果巴施里耶的假说是正确的，那么，我们就会发现，画出来的股票价格走势分布图应该是与钟形曲线相类似。然而，当奥斯本这么做的时候,他发现这些股票价格走势根本不是服从标准的正态分布。换句话说，如果你详细分析这些数据，巴施里耶的结论是错误的。公正地说，巴施里耶确实也做了实证检验，但是当时的公债市场有些特殊——具体说来，就是它们的价格变化非常缓慢，而且变化的幅度也非常小——这就使得巴施里耶的模型看上去比实际更为有效。

那么，奥斯本发现的股票价格分布看上去又像什么呢？它看上去像一个一边带有长长尾巴的隆起，而在隆起的另一边，却没有任何尾巴。这个图形看起来不像一只钟形，但与奥斯本的发现非常接近。如果不仅价格是正态分布的，而且收益率也是正态分布的，那么，你就会得到那样的结果。**股票的收益率可以被看成是股票价格每一刻变动的平均百分比。**假设你有 200 美元，100 美元存在你的储蓄账户里，另外的 100 美元用来买一些股票，从现在开始的一年时间里，你拥有的可能不会是 200 美元（你拥有的金额可能超过 200 美元或者少于 200 美元），因为储蓄账户里面的利息在增加，而你所购买的股票的价格时刻在发生变化。你可以将股票的收益率想象成银行希望你两个账户都保持相同金额而支付给你（或者向你收取）的利息率。这是一种方式，可以帮助你时刻掌握股票价格与其初始价格相比的变化情况。

股票的收益率与股票价格的变化相关联，我们可以用我们所熟悉的对数方程来加以描述。正是因为这个原因，如果收益率呈正态分布，那么，股票价格的概率分布就应该以我们所熟知的对数正态分布的形式出现（就好像我们在图 2-1 中所看到的那样）。而当奥斯本将真实的股票价格走势画出来的时候，对数正态分布是一个看上去特别搞笑的、带有长长尾巴的隆起。这一分析的结果

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

就是，**股票收益率的走势遵循随机游走模式，而股票价格却并不是随机游走的。**这一观点纠正了巴施里耶模型中存在的最直接、最致命的问题。如果股票的价格是呈正态分布的，而分布的宽度是由时间跨度决定的，那么，通过巴施里耶的模型，可以预测到，在经过足够长的时间跨度之后，总是存在那样的一个时间点，既定股票的价格会变成负数。但这是不可能发生的事情：股东们投资最大的损失也就是他在最初所投入的本金。奥斯本的模型则不会存在这方面的问题。不管股票的投资收益率会负到什么程度，股票价格本身不会变成负数——它只是会无限趋向于零。



奥斯本认为是股票投资收益率而不是股票价格，服从正态分布，因为股票价格与股票收益率是呈对数的关系，从而奥斯本的模型意味着股票价格是服从对数正态分布的，这些图形展示了当前价格为10美元的股票在未来某一时间范围内，两种分布的走势情况。图（a）表示的是收益率水平服从正态分布的例子，而图（b）表示的是在给定收益率分布概率的前提下，股票价格的对数正态分布情况。在这个模型中，股票收益率的取值可能会是负的，但是股票的价格却永远不会是负的。

图2-1 奥斯本模型的概率分布

价格的相对变化才是关键

奥斯本认为还有另外一个理由，支持股票收益率而不是股票价格本身，处于随机游走的状态。他觉得，**投资者们并不是真的关心股票价格的绝对走势。相反，他们关心的是百分比的变化。**想象一下，你买的股票是 10 美元一股，现在它涨了 1 美元，那么，你的收益率就是 10%。如果你买的股票是 100 美元一股，如果它涨了 1 美元，你会感到高兴——但是，并不是特别的高兴，因为这个时候，你的收益率仅有 1%，虽然在这两种情况下，你每股所赚的都是

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1 美元。如果一开始买入股票的时候，价格是 100 美元，那么对投资者来说，只有当股票价格涨到每股 110 美元的时候，他所获得的快乐才与每股 10 美元买入，然后涨到每股 11 美元所获得的快乐是相等的。而所有的对数衡量的都是相对价值：log（10）与 log（11）之间的差距，同 log（100）与 log（110）之间的差距是完全相等的，对数的这一性质很重要。换句话说，股票价格从每股 10 美元涨到每股 11 美元与股票价格从每股 100 美元涨到每股 110 美元，这两种情况的收益率都是一样的。统计学家会说，价格的对数形式具有“同等间隔（等距）”（equal interval）的属性：存在于两个价格对数之间的不同与基于两个价格水平的盈利或亏损的心理感受的不同是紧密相关的。

你可能会对上一段的结论很感兴趣，认为它有一点儿让人感到意外，而这个结论也正好是奥斯本在《股票市场上的布朗运动》这篇论文中所要论证的观点：我们应该对股票价格的对数感兴趣，因为股票价格的对数更好地反映了投资者们如何感受盈利和亏损的。换句话说，**在股票投资过程中，重要的不是股票价格的具体变化，重要的是投资者对这个价格变化是如何反应的。**事实上，奥斯本选择用股票价格的对数作为主要变量，其出发点源于我们所熟悉的心理学规则，即韦伯 - 费希纳定律（Weber-Fechner law）。韦伯 - 费希纳定律是 19 世纪心理学家恩斯特·韦伯（Ernst Weber）和古斯塔夫·费希纳（Gustav Fechner）发明的。它认为消费者对价格变化的感受更多取决于变化的百分比，而不是变化的绝对值。

在一系列的实验中，韦伯要求蒙上眼睛的男人们提一定重量的东西，然后，他不断地增加重量，然后让这些人描述当重量增加时，他们的感受如何。实验表明，哪怕刚开始的时候重量很轻——比如轻到只有几克——当再增加几克重量时，他们也能够清楚地知道。但是，如果一开始重量就很大，那么，当再增加几克重量时，他们却很难感知到。这表明引起关注的最小改变量与最开始所承受的重量是成比例的。换句话说，对重量变动的心理反应并不取决于重量变动的绝对值，而更多地取决于

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

变动的重量与最初重量的相对值。

因此，正如奥斯本所指出的那样，**投资者更关心的是价格的相对变化而不是价格的绝对变化**，这反映了一个普通的心理现象。最近以来，人们批评分析金融市场过分倚重数学模型，这些模型很多来自物理学。人们批评的依据就是股票市场是由不同类型的人构成的，而不是由夸克或者滑轮构成的。物理学研究平面运动和斜面运动是不错的，甚至在研究太空旅行和核反应堆方面也取得了巨大的成就，但正如牛顿所说的那样，物理学很难预测人类的疯狂。

对这方面的批评引出了我们所熟知的另外一个学科领域，那就是行为经济学，行为经济学通过引入心理学和社会学的知识来帮助人们更好地理解经济学。从这一点来看，市场关注的是人类天性中的劣根性——而这些劣根性不会因为运用物理学和数学的公式而有所减少。

仅凭这一个方面的原因，奥斯本的观点就具有历史性的重要意义。它表明金融市场的数学模型不仅应该从投资者的心理因素来考虑市场的运行，而且，最好的数学模型本身就应该是心理学的一部分，正如奥斯本的模型那样，而这一点，巴施里耶却没有做到。当然，奥斯本的心理学水平还处于初级阶段，即使是按照 1959 年的标准来衡量，这个水平也不高。韦伯 - 费希纳定律在奥斯本运用它的时候，已经存在了一个世纪之久，而且这么长时间以来，关于人类行为的研究成果已经取得了长足的进步。与韦伯 - 费希纳定律相比较，现代经济学可以应用更多复杂的心理学理论，在本书后面的论述中，我们还会提到这方面的相关例子。然而，将心理学和其他相关领域的研究新视角引入金融学，在构建金融市场模型中，可以帮助我们提高运用数学知识的能力。因为，这些可以指导我们构建更为真实的假设条件，帮助我们更好地分析当前模型可能会失败的情形。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

奥斯本与爱因斯坦的大论战

奥斯本习惯于与他同时代的、最出色的物理学家们合作，而且他也不惧怕权威。如果他找到了问题的解决办法，或者他认为自己完全懂得了某些事情，他会据理力争，坚定不移地相信自己的判断。例如，1946 年早期，奥斯本开始对相对论感兴趣。为了尽可能地了解这一理论，他专门选择了一本爱因斯坦的书，书名是《相对论的意义》(*The Meaning of Relativity*)。在这本书中，爱因斯坦提出宇宙中大概存在的暗物质（dark matter）的数量。暗物质，从字面意义上来理解，就是宇宙中那些看上去不能发光或者反射光的物质，这意味着我们无法直接看到它们。暗物质于 20 世纪 30 年代，在科学家研究其对银河系自转的影响时，第一次被发现。今天，经典物理学的爱好者们都知道暗物质是所有宇宙学中最让人感到扑朔迷离的物质之一。对其他银河系的观察也表明宇宙中这样的物质数量太大，以至难以测量。这是一种连任何最前沿的物理学理论都无法解释的事情。

爱因斯坦提出了一个比较简单的方法用来计算宇宙中暗物质总量的最低下限是多少。他认为，作为一个整体的宇宙暗物质的密度至少与银河系（或者，一组银河系，也就是我们所熟知的星系）的密度应该是相当的。奥斯本并不认可这一说法。他认为，爱因斯坦一开始的假设可能就是有问题的。而且当时每个人都认可的最可靠的证据表明绝大多数的暗物质被严格限定在银河系的部分星球上，虚无空间基本不可能存在暗物质（这一点，从目前来看，仍然是真的）。因此，如果存在什么东西，作为一个整体，我们应该认为银河系的暗物质密度可能会高于虚无空间的暗物质密度。

到 1946 年，对大多数人来说，如果他们不认同爱因斯坦所坚持的相对论与天体物理学，那么，他们一定会觉得自己误解了某些事情。爱因斯坦俨然已成为文化偶像。但是，在奥斯本身上却不存在这个问题。当他理解了什么事情，那他就是真的接受这些事情，不管声誉或权威有多大，都不会对他造成任何影

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

响。于是，奥斯本给爱因斯坦写了一封信，在信中，他非常礼貌地建议说爱因斯坦关于暗物质的理论并没有什么意义。爱因斯坦在回信中重新阐述了他这本书的观点。于是，奥斯本又写了一封信。爱因斯坦让步说他的观点可能存在争议，但是他所推导的过程依然是可行的，随即，他又提出了另外一个观点。再一次，奥斯本驳斥了爱因斯坦的观点。经过6封信的来回沟通，很明显，奥斯本并没有让爱因斯坦信服。不过，对奥斯本来说，爱因斯坦在他书中所提出来的观点，在他看来，也是站不住脚的。不过，他自己也没有提出其他更好的观点。

奥斯本以同样的精神继续在经济学领域开展他的研究工作。忽略他在经济学或金融学领域的学科背景不足的情况，奥斯本是在用一个工程师的自信继续着他的研究。他在名为《运筹学》(*Operations Research*)的杂志上发表了《股票市场上的布朗运动》这篇论文。这并不是一本经济学杂志，但是很多经济学家和有经济学头脑的数学家看到了这篇文章，因此，奥斯本的研究很快就引起了广泛的关注。有些人支持这一观点，但并不是所有的人都毫无疑问地表示认同。实际上，当奥斯本第一次发表有关金融问题的论文时，他并不知道巴施里耶或者萨缪尔森，或者其他任何一位有影响力的经济学家。他也并不知道这些经济学家已经以这样或那样的方式表达过“股票的价格是随机的”这样的观点。很多经济学家提出他的论文缺乏原创性。由于提出批评的经济学家人数很多，于是，奥斯本在第一篇论文发表的几个月后被迫发表了第二篇论文。在第二篇论文里，他对股票市场是随机的这一思想进行了简单的历史回顾，并充分肯定了巴施里耶所做的贡献，明确指出巴施里耶是提出这一思想的第一人，同时，他也坚定地捍卫自己提出的模型。

奥斯本坚持自己的立场，理由充分，而且一贯如此。尽管与早期的研究存在一定的关联，但他的那篇关于股票市场随机游走的论文仍然具有充分的原创性，以至萨缪尔森在后来也高度评价奥斯本在随机游走理论方面所做的贡献。而在同一时间，萨缪尔森和他的学生们也在研究这一理论。更为重要的是，奥

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

斯本以一个重视实证研究的科学家的态度来推导和修正他的模型，并且用模型来处理相关的数据。他构建和使用了一系列的统计数据来做测试，目的就是为了不断地修正股票市场布朗运动模型的版本。其他的研究人员，诸如统计学家莫望斯·肯德尔（Maurice Kendall），在股票价格随机游走领域也做了大量的实证研究。肯德尔在 1953 年向人们展示了股票价格上涨和下跌的概率基本相当。不过，奥斯本是第一个向人们演示对数正态分布对市场分析的重要性的人。同时，他也是第一个清楚地将股票市场随机游走状态用模型加以表述的人，并且这一模型还可以用来推导股票未来价格（还有股票收益率）的概率分布。与此同时，他还能够提供真实的数据来确保这一特别的市场模型能够完全模拟真实市场的运行。尽管在刚开始的时候，经济学家们对奥斯本的原创性持有保留意见，但是，他们很快就意识到，奥斯本是将理论与实证紧密结合在一起的，而这样的研究方法以前从来没有出现过。当 1964 年，麻省理工学院的库特勒准备就随机游走理论收集整理出版一系列最重要的论文集时，他将奥斯本的两篇论文一并收录进来：一篇是 1959 年写的、关于布朗运动的论文；另外一篇是他将早期的研究工作拓展并加以总结提炼的论文。

三文鱼迁徙与市场波动

当奥斯本开始考虑股票市场的时候，他在物理学以及相关的研究领域已经发表了 15 篇论文。他在美国海军研究实验室谋求到一份永久性的职位，而且已经工作了 15 年。他与 20 世纪中期最伟大的物理学家中的一部分人并肩工作，这些人与他既是同事又是朋友的关系。不过，奥斯本没有获得物理学或者其他相关学科的博士学位。早在 1941 年，他还没有完成他的研究生课程的时候，他就加入了美国海军研究实验室。从某种层面上来说，博士学位对像奥斯本这样的人来说，并不意味着什么。即使没有博士学位，也毫不影响他在物理学领域的职业表现，也没有任何人会怀疑他作为一名研究人员的能力，因为他的工作已经证明了一切。然而，在他 50 多岁的时候，他想继续攻读博士学位，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

至少部分原因是他觉得这能够帮助他的职位得到提升。于是，与很多同事的选择一样，他来到马里兰大学的物理学系。在这里，他可以在不需要放弃实验室工作岗位的情况下完成他的博士研究生学业。

奥斯本刚开始尝试写论文的研究主题是天文学。通常情况下，研究生们先写一份论文提纲，而奥斯本直接跳过了这一步，他写的是一篇完整的论文。他将自己的这篇论文送给当时的物理系系主任，系主任立刻表示了反对意见，原因是太多人对这个研究主题感兴趣，而且已经做了许多研究工作，奥斯本的研究没有足够的原创性。于是，奥斯本写了第二篇论文，这篇论文建立在他之前对股票市场研究的基础上。这一次，系主任同样也提出了反对意见，原因是这篇论文并不是研究物理。正如奥斯本后来指出的那样：**"你原本是想做原创性的研究工作，可是，如果你的原创性内容太多，别人可能又不知道你做的是什么。"**在政府研究团体中，物理学家从事股票市场的研究还是能够被接受和认可的，因为在当时的政府研究团体中，任何应用性的研究都被认为具有较高的价值。但从传统的学术研究分类的视角来看，这确实不属于"物理学"。于是，尽管奥斯本在科学家群体中受到的称赞多于巴施里耶，但由于研究的对象是金融模型，他还是被很多人认为是一个特立独行的人。

尽管两篇论文都被否定了，但奥斯本依然没有放弃。他将《股票市场上的布朗运动》这篇论文寄给杂志《运筹学》，然后准备写第三篇论文。这一次他思考的问题，是他在开始考虑股票市场这个主题之前所研究的内容。

第三个研究主题关注的是三文鱼的迁徙效率问题。三文鱼的绝大多数时间都是生活在海洋中，然而，当准备繁殖后代的时候，它们会返回到出生地（淡水），通常这个地方与它们生活的海洋相距 1 000 多公里。到达之后，它们会产卵，然后死去。不过，离开海洋的时候，它们却再也不会进食任何东西。奥斯本意识到这可能值得研究，因为通过考察三文鱼迁徙的路程以及当三文鱼到达目的地后所消耗的脂肪，我们可以发现三文鱼的迁徙效率是多少。这一思想可以用来思考当一艘游艇在不需要

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

加油的情况下，最远能够航行多长的距离。

第三篇论文完成后，他很快就提交上去了，遗憾的是，给他的反馈依然是不冷不热。是不是因为第三篇论文比第二篇论文更加偏离“物理学”这个学科呢？我们并不是很清楚。不过，这篇论文最终还是被接受了。因为学校正在申请一个更大的项目，研究领域是生物物理学（这个领域研究的是生态系统的物理学），学校行政部门希望学校获得来自生物物理学领域的权威认可。于是，在 1959 年，在他加入美国海军研究实验室 20 年之后，同时也是他那篇《股票市场上的布朗运动》论文正式发表的那一年，奥斯本最终获得了博士学位，这也为他在美国海军研究实验室赢得了职位的提升。

三文鱼迁徙的研究与奥斯本在金融市场方面的研究有着让人惊讶的关联。他为研究三文鱼洄游至江河所建立的模型就含有在不同时间段范围内的分析。三文鱼在较短距离范围内游泳能力的好坏，取决于某一时间点河流的湍急程度。如果只是考察三文鱼游很短的一段距离的能力，比如游几米，效果可能并不是很明显，但如果你考察的距离变得很长时，比如 1 000 公里，那么，这个效果就会很清晰。第一种情况可以被称为三文鱼迁徙效率中的“快速”波动；而第二种情况可以被称为三文鱼迁徙效率中的“慢速”波动。问题是，慢速波动的数据我们比较容易获得，而快速波动的数据却没有那么容易得到。记录有多少条三文鱼在既定的时间到达既定的地点是一件比较容易做到的事；而要记录既定数量的三文鱼在通过某一段流速强度有变化的河流时其表现情况如何，则是非常难做到的。

奥斯本设计出了一个理论模型，试图能够同时解释慢速波动和快速波动，并且还能够揭示这两类波动之间的关系。然后，他还希望能够找到一个可以检验他模型的方法。收集单条三文鱼的数据可能是实现这一目标的一个方法——然而，它却非常难以实现。奥斯本一筹莫展，不知道从哪里“下手”。第二个可能的方法是构建另外一个系统，这个系统可以同时揭示奥斯本所研究

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的快速波动与慢速波动的变化。第二个方法看上去好像比较容易做到，但是奥斯本首先需要找到这样一个合适的系统。当他坐下来准备研究如何理解《华尔街日报》上的股票报价时，他很快就意识到，股票市场上同样存在着大量的不同规模的波动。很多市场因素，诸如汇率波动的方式或者投资者之间的相互作用，都会影响当天股票价格的走势。这些因素跟三文鱼迁徙过程中，从一条河流游到另外一条河流所呈现出来的快速波动很类似。而且，还有很多其他的因素会影响股票市场的价格走势，这些因素包括经济周期和政府的利率政策，而这些因素只有在经过很长一段时间之后，重新回头审视的时候，才会发现它们的影响到底如何，这些因素就好比三文鱼迁徙过程中的慢速波动。这正好表明，金融领域恰恰是可以找到研究数据的最佳场所，这些研究数据能够验证奥斯本关于不同波动形态以及它们之间相互作用的观点。

股票市场价格波动这一过程只不过是以另外一种方式展现出来。在考虑了股票市场价格波动因素之后，奥斯本构建出来了三文鱼迁徙模型。为了更好地利用金融市场数据来测试这一模型，他做了适当的修正，然后，他将这一模型运用到物理学中。奥斯本提出了一个新的模型用来研究海洋环流。特别是，他能够解释为什么水分子的随机运动（相当于三文鱼研究论文中的快速波动）能够形成系统性的巨大规模的集体运动现象，比如海洋环流（相当于三文鱼研究论文中的慢速波动）。对于奥斯本来说，不管是研究物理学领域还是研究金融学领域，它们本质上均存在着内在的必然联系。

“未受救济的混乱”

重新阐述奥斯本的研究工作以及他的直接贡献是一件非常有意思的事情，因为正如我们将要看到的那样，他的思想对金融市场研究将会带来革命性的影响。不过，他的研究并没有给华尔街带来什么冲击。但是，在很短的时间之后，其他的研究者，进一步发展了他的学术思想，从而引起了华尔街的重视。奥斯

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

本是一个转变中的人物。他的论文和思想被学术界和那些注重理论修养的实际从业人员广为传播，只是华尔街没有沿着奥斯本在论文中所建议的方向发展。在有些方面，困难在于奥斯本认为他的股票市场随机游走模型没有办法预测股票的价格将会随着时间的推移发生什么样的变化。与巴施里耶不一样，奥斯本并没有将他的研究延伸到期权领域，而在期权领域，掌握了市场的统计特征，可以帮助你正确地判断，什么时间给期权定价是合理的。事实上，如果谁认真地拜读了《股票市场上的布朗运动》这篇论文和奥斯本随后完成的论文，就会形成这样的认识，那就是：**想从股票市场上赚钱基本是不可能的；股票的价格是不可预测的；**投机者的平均收益都是零；投资其实是赔本买卖。

后来，当人们重新审视奥斯本的研究成果时，发现有些东西还是应该以更加乐观的态度来对待。如果你知道，股票价格从本质上来讲是随机游走的，那么，正如巴施里耶所指出的那样，你可以正确地计算出基于股票的期权或其他金融衍生产品的价值。奥斯本并没有沿着这个方向继续他的研究工作——至少，直到20世纪70年代晚期，当其他的研究者都开始往这方面转变的时候，他才有所变化。相反，他将大量的时间用在研究如何找到证明股票价格并不是随机变化的证据上。换句话说，他将自己的研究方向转为与原来所坚持的观点完全不一样的立场，也就是股票的价格其实代表的是“未受救济的混乱”（unrelieved bedlam，这一词语出现在他的很多论文中），奥斯本全面系统地且不顾一切地想找到股票价格背后变化的规律及其可预测性。

在探求股票价格的可预测性方面，他取得的成功非常有限。他发现股票交易量——即在既定的时间内所有实现的成交数量——并不是固定的，而我们在布朗运动模型中却可以天真地对这一变量加以设定。相反，在每个交易日的开盘和收盘的时刻，交易量都处于最高峰的位置，从每个星期的交易量走势来看也是如此，从每个月的交易量走势来看，同样也满足这一特征。所有的这些波动，不约而同地与奥斯本在研究三文鱼迁徙过程中所提到的“慢速”波动很类

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

似——不仅适用于研究股票价格波动，同时也适用于研究股票成交量的波动。这些波动来源于奥斯本在研究市场心理学时所提出的另外一个原则，即投资者的注意力是有时间跨度的。他们开始对某一股票感兴趣，然后进行大量的交易，使得交易量快速上升，然后，他们又不怎么关注这只股票了，于是，成交量就随之下降了。如果你考虑成交量的波动情况，你就不得不修正随机游走模型中的基础假设条件，这样的话，你就会得到一个全新的、更加精准的股票价格走势预测模型，这个模型被奥斯本称为“扩展的布朗运动模型”（Extended Brownian Motion）。

20 世纪 60 年代中期，奥斯本和他的合作者向我们证明，在任何时候，某只股票价格上涨的概率并不必然地与其价格下跌的概率相等。你肯定会回想起来，股票价格往某一方向变化的概率与往另外一个方向变化的概率是相同的，这一假设是布朗运动模型中的基础假设条件之一。奥斯本认为，如果某一股票价格往上涨了一点儿，那么，在接下来的变化过程中，股票价格向下移动的概率要高于其继续上涨的概率。同样的，如果某一股票价格往下跌了一点儿，那么，在接下来的变化过程中，股票价格向上移动的概率要高于其继续下跌的概率。这就是，**从这一刻到下一刻，市场往反向运行的概率要高于它继续按原方向前行的概率**。当然，任何事物都有两面性。如果某一股票的价格往同一方向连续变化了两次，那么它继续按照原来的方向变动的概率就会大大高于它往同一方向只变化一次时继续前行的概率。奥斯本认为交易大厅的基础设施对这种类型的非随机游走模式有很大的影响，奥斯本于是建议将这种股票价格变动方式放入研究股票价格如何变化的模型中。

这一研究成果深深地打上了奥斯本的烙印，这也是奥斯本为什么会成为物理学和金融学领域中如此重要的人物的原因之一。股票价格向上变动与向下变动的概率完全相等是奥斯本对有效市场假说贡献的一部分，这也是他最初的模型中的核心假设条件。然而，当他意识到这一假设条件并不存立时，他开始考

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

虑寻找其他的方法来修正他的模型，从而确保模型能够拥有更加贴近现实的假设条件，而这一切都基于他对真实股票市场变化的研究。奥斯本从一开始就非常清楚地知道这就是他的方法论，它与天文学和流体动力学的理论研究工作非常类似。在那些研究领域，大多数问题很难立刻就得到彻底解决。所以，你可以先通过收集数据，设定比较简单的假设条件，然后推导出一些比较基本的模型。但是，这只是第一步的工作。接下来，你需要非常认真地对假设条件加以检测，不断变化和分解原来的假设条件，重新专注于这些数据，并且了解当这些假设条件都不满足时，根据模型的预测会出现什么样的问题，然后不断地加以调整。

当奥斯本描述他刚开始建立的布朗运动模型时，他特别地突出了他所设定的假设条件有哪些。他指出，如果这些假设条件不够合理，那么，模型得出来的结果，同样也不会有任何保证。奥斯本和其他的物理学家都认为，**模型本身并没有什么“瑕疵”，而是假设条件不合理让模型最终失效了**。然而，这意味着你有更多的工作要去做。一旦你建立了某个模型，那么，接下来的工作就是要检验当假设条件不成立时，结果会有多糟糕。如果你发现，假设条件经常不成立或者必须在特定的条件下才能得到满足的时候，你应该尝试去寻找它们失败的方式以及假设条件不成立的原因到底是什么。例如，奥斯本发现股票价格的变化并不是独立的，这在股票市场崩盘的时候显得尤为突出。一系列的下挫会让股票价格极有可能保持持续下跌的趋势。当这种羊群效应存在时，哪怕是奥斯本的扩展的布朗运动模型所推导出来的结果也是不可信的。模型的构建过程包含着不断地修正和更新你的模型和理论，特别是要考虑最新的证据，不管你研究的是什么。你所研究的对象可能是细胞组织、飓风、股票价格，你都需要这样的引导程序不断地帮助你提升。

并不是每一个金融领域里与数学模型打交道的人都像奥斯本那样对方法论的重要性如此敏锐，这也是为什么数学模型有时候与金融危机有着紧密关系的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

主要原因之一。如果你的交易，依然建立在那些假设条件已经不能被市场所满足的模型的基础上，你可能就会亏钱，这很难说是模型的失败。就好像，你把汽车的发动机装在飞机上，飞机不能起飞，你觉得很失望一样。

交易：1/8美元的位置下单

尽管奥斯本的模型能够揭示股票价格的变化趋势，但是他仍然认为，从总体上来说，并不存在一个值得信赖的、通过预测未来股票市场走势而获得利润的方法。当然，总是有特例存在。具有讽刺意味的是，这与他在 20 世纪 60 年代发明的复杂理论模型没有任何关系。相反，他的乐观主义是建立在读懂市场心理的这一方法之上，也就是通过研究交易者的行为来了解市场的运行，从而获得盈利。

奥斯本发现大量的普通投资者都喜欢在整数的价格位置——比如 10 美元或者 11 美元，下达交易指令。但股票的报价却是以 1/8 美元为单位的。这就意味着某个交易者可以从交易账户里发现很多人都希望在某一整数价位购买股票，比如在 10 美元的位置大量买入股票。于是，他可以在 10.125 的位置买入股票，而且他可以肯定，当天的股票价格不会跌破 10 美元，因为在那个位置，有大量的买单等着。因此，最坏的情形就是他每股损失了 1/8 美元；而很有可能，股票的价格上涨了，这样的话他就赚钱了。相反，当他发现大量的投资者在 11 美元的价格抛售股票的时候，他就可以在 10.875 的价格水平上，下单卖出股票，这样的话即使股票没有下跌而是上涨了，他每股的损失也只有 1/8 美元，因为在 11 美元的价位上，有大量的卖单。这意味着，如果你每天都想交易，你就应该在高于整数价格 1/8 美元的水平下单买入或者低于整数价格 1/8 美元的位置下单卖出，你可以搜集那些被专家们认为是非常“热门”的股票做交易，因为这些股票有很多人在关注它们。

事实证明，被专家们认为是热门的股票是研究股票将会如何变化的一个极

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

佳的指标——这个指标比奥斯本研究过的任何其他指标都管用。正是建立在这些研究的基础上，奥斯本第一次提出可以研发一个交易程序，这个程序可以写入电脑，从而实现自我运行。可是，在1966年，当奥斯本提出这一想法的时候，没有人会用电脑来做决策。而将奥斯本的这一想法和其他类似的想法引入现实世界的交易中并加以验证，还需要等上几十年的时间。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

03

从海岸线悖论到大宗棉花价格

曼德博异常执着地找出巴施里耶-奥斯本模型中的缺陷，并开发出研究问题所必须用到的数学方法。完善每个细节是一个长远的过程——实际上，对数学模型的不断改进是一个永不停歇的动态过程——不过，不可否认的是，曼德博向前迈出了至关重要的一步。大宗棉花的价格更像是喝醉的行刑队员，而不是坎昆的醉汉。曼德博觉得这实在是太有趣了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

佐列姆·芒德勃罗（Szolem Mandelbrojt）是一位非常有代表性的现代数学家。他是一名数学分析理论专家，曾在法国巴黎与一批一流的精英们一起做学术研究，这些人包括埃米尔·皮卡（Emile Picard）、亨利·勒贝格（Henri Lebesgue）等。佐列姆是20世纪一群笔名为尼古拉·布尔巴基（Nicolas Bourbaki）的法国数学家团体的创始成员之一。布尔巴基团体将数学研究领域的严谨性和抽象性推向了顶峰，他们的集合理论为两代数学家的研究奠定了基础。当佐列姆的导师、非常著名的19世纪末期数学家雅克·阿达马（Jacques Hadamard）从久负盛名的法兰西学院退休后，佐列姆受聘接替了这个职位。他为人严谨，在工作上兢兢业业。

如果不是他的侄子一刻不停地骚扰他，佐列姆至少可以一直心无旁骛、一丝不苟地做研究。1950年，在佐列姆的母校——巴黎大学攻读博士学位的本华·曼德博（Benoît Mandelbrot）做了一个决定，准备追随他杰出的叔叔的脚步，从事数学方面的研究。当佐列姆第一次意识到他的侄子想要致力于数学研究时，心情异常激动。但渐渐地，他开始怀疑曼德博的态度是不是端正。曼德博对当时最前沿的数学问题毫无兴趣。他的研究缺乏严谨性，而恰恰是数学的严谨性为佐列姆带来了巨大的成功。更糟糕的是，曼德博似乎打算采用几何方法。在当时，任何一个有自尊心的数学家都知道，这种导致许多人误入歧途的方法，在一个多世纪前就已经被彻底抛弃了。真正的数学家是不会通过画图来解决问

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

题的！

曼德博的父亲，也就是佐列姆最年长的哥哥，一手将佐列姆抚养成人。他一直资助佐列姆，直到他完成本科学业，否则佐列姆是不会有这样的成就的。因此，对佐列姆来说，曼德博更像是一个兄弟而不是侄子，他觉得自己有义务对曼德博付出足够的耐心，给予相应的支持。但佐列姆对曼德博简直是无计可施，因为曼德博就是不得要领。曼德博的数学天赋不逊于任何人，但是选题时，却显得异常笨拙，简直是无药可救。

> 一天，当曼德博在办公室谈论他疯狂的毕业论文构想时，佐列姆终于忍不住发飙了。他跑到垃圾桶边上，从里面掏出一张已经扔掉的废纸。佐列姆心想，如果曼德博想在这些垃圾上创作他的毕业论文的话，自己倒是有一大堆——干脆把装满了废纸的垃圾桶送给他得了。"这是给你的，"佐列姆轻蔑地说，"你简直就和它们一样愚蠢！"

佐列姆真心希望自己失态的表现能让他年轻的侄子找回点儿理智，但是事与愿违，他的计划失败了。曼德博在回家的路上手里拿着那篇从垃圾桶里捡出的文章，一路上认真地研究着。这是一篇关于哈佛大学语言学家乔治·金斯利·齐夫（George Kingsley Zipf）的一本新书的书评。齐夫是个出了名的怪人，而且很少有人拿他当回事儿。齐夫将自己的整个职业生涯致力于论证一个物理、社会和语言现象中的普遍规律。齐夫定律可以表述为：如果你为一些自然类别中的所有事物创建一个名单，例如法国的所有城市，或者全世界所有的图书馆，然后把城市按照人口排列，或把图书馆按照藏书数量排列，你会发现，每样东西的规模和它在名单上的排名有关。特别地，名单上排在第二位的规模总是第一位的一半，第三位的规模是第一位的三分之一，以此类推。曼德博阅读的这篇书评着重讨论了这个定律中的一个特别的例子：齐夫统计了各种各样的文本中不同单词出现的频率。然后他发现，如果把一段文字中的单词按照出现的频率从高到低排列，会发现频率最高的单词出现的频率大约是出现频率第

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

二位的单词的两倍，是出现频率第三位的单词的三倍，以此类推，这个规律同时也适用于这个文档中的其他所有单词。

齐夫的研究正是曼德博的兴趣所在，佐列姆在这点上的判断完全正确。然而佐列姆认为这个研究是一堆垃圾，这个判断是错误的——至少不能说是彻头彻尾的垃圾。齐夫定律是一个估值与数字学的奇特结合体，同时齐夫也是个古怪的家伙。但是，齐夫的书里隐藏着一颗宝石：齐夫发现了一个公式，用这个公式可以根据一段文字中的单词总数和某个特定的单词在这些单词中出现频率的排序，来计算出它在一本书中出现的次数。很快，曼德博发现这个公式还有不少尚待完善之处，除此之外它还有很多意想不到的、非常有趣的数学特征。曼德博不顾来自包括他叔叔在内的数学界泰斗们的巨大阻力，撰写了一篇有关齐夫定律以及它的应用的论文。在没有任何导师指导的情况下，他完成了这篇论文，并且获得了学位。他完全凭借个人努力，通过学校的官方渠道，发表了这篇毕业论文，这是非常不一般的事情。

分形——曼德博的洞见

曼德博的事业是不同寻常的，不仅是因为他对主流数学界的粗暴抗拒，还因为他标新立异的研究方向。当时，绝大多数数学家研究的仅仅是“平滑的”图形，就是那种你可以用彩色橡皮泥捏出来的形状。而曼德博提出的分形理论（fractal geometry），研究的却是粗糙和零碎的形状，例如山体表面和玻璃碎片。分形理论，就是他最著名的发现。对分形的研究让曼德博意识到，**在自然界中存在着各种各样的随机性，它们比你不停地投掷一个硬币得到正反面的随机性更加极端**，这种随机性对所有的数学类科学（包括金融学）都有影响。

曼德博是一位先驱者。即使在他的论文已发表了几十年之后的今天，他的观点仍然显得十分激进和“抢眼”，以至于不同领域的学者们依旧为此争论不休。这个现象在经济学领域尤为突出，曼德博的核心观点让经济学家们如同哑

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

巴吃黄连。如果他的这些观点是正确的，那就意味着传统经济学家对市场的认识存在根本性的缺陷。然而，这一切依旧无法改变曼德博暗淡的人生和学术前途，因为他永远不屈服于学术压力。他总是觉得自己游离于权威学术圈的边缘：虽然受人尊重，但这种尊重始终没有达到那种应该到达的高度；他独树一帜的研究，以及个人的行事风格，备受批判与排斥。但是，在过去的 40 年中，当华尔街和科学界遇到了似乎难以逾越的挑战时，曼德博对随机性的洞见就开始显现出先见之明，并且变得日益重要了。

曼德博出生于 1924 年，他和立陶宛籍的父母在波兰首都华沙生活。虽然他的父亲是一位商人，但他的两个舅舅（当然还包括佐列姆）都是学者。在曼德博的眼里，他父亲的其他亲戚都是“智者”。他们虽然没有固定的工作，但是在社区中却有一批追随者，这些人愿意付出金钱或者物资向他们询问建议或者讨教。同时，他的母亲也接受过良好的教育，是个训练有素的内科医生。当曼德博还是个小男孩的时候，他就时常感觉到长辈们对自己赋予了追逐某种学术生涯的期望。他的父亲一直鼓励他选择一种有奖学金的专业，例如工程或者应用数学。

虽然生活在一个非常重视学习的家族，但是年幼的曼德博受到的却是一种非常规的教育。他父母的第一个孩子是个女孩儿，很小的时候就在华沙爆发的一场流行病中不幸夭折。母亲心中从此蒙上了一层阴影，对孩子的疾病产生了深深的恐惧，于是她费尽心思地照顾两个儿子，以免他们重蹈覆辙。因此，她没有把曼德博送进学校，而是聘请了曼德博的两个舅舅中的一位在家里辅导他学习。曼德博这个舅舅，尽管是因为姻亲关系才和这个家族联系在一起的，但他的身上却时刻体现出芒德勃罗家族的标志性烙印：受过良好的教育，没有固定的工作，并且有着常人难以理解的兴趣爱好。曼德博的舅舅厌恶那种循规蹈矩的学习模式，因此他并不教曼德博学习一些世俗的知识，比如算术和字母表。曼德博在获得沃尔夫物理学奖后做的一次演讲中，坦陈他至今都不太明白乘

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

法，因为他压根儿没有学过九九乘法表。相反，舅舅鼓励他进行创造性思维以及如饥似渴地大量阅读。曼德博却把大量的时间花在了下国际象棋和看地图上。

20 世纪 30 年代，华沙陷入了大萧条，严重程度与西欧和美国相比，有过之而无不及。1931 年，曼德博父亲的服装生意彻底破产了，于是他只身前往法国，希望那里好一些的经济环境能让他在异国他乡赚到钱，以便养家糊口。但是，一直生活在华沙的大家庭把芒德勃罗家族的每一个人和这座城市紧紧地联系在一起。曼德博的父亲盼着有朝一日能返回波兰，重新开创他的服装生意。但是随着 20 世纪 30 年代的脚步沉重地向前迈进，大萧条继续恶化，波兰变得更加动荡不安，道德危机和政治暴力不断升级。作为犹太人，芒德勃罗家族意识到，华沙已经成为了一个极其危险的地方。曼德博的母亲将一切可以带走的东西都打了包，带领全家追随曼德博的父亲来到巴黎。尽管在当时，这是一个艰难的决定，但是这次搬家却让芒德勃罗家族幸运地逃过一劫：第二次世界大战前，波兰生活着 300 万犹太人，在大屠杀之后幸存者仅几十万人。

当曼德博的父亲到达巴黎的时候，佐列姆已经开始了巴黎的生活。1919 年，佐列姆和来自社会不同阶层的难民们一起流亡到了法国。第一次世界大战中，主导波兰数学界的是一个名叫瓦茨瓦夫·谢尔宾斯基（Waclaw Sierpiński）的年轻睿智的数学家。谢尔宾斯基研究的是集合理论。他喜欢非常激进的数学风格，并且拥有大到可以对每个华沙本科生的学术成败一锤定音的学术权威。在佐列姆此后的人生中，他所追求的精确性让崇尚几何思维的曼德博觉得无法忍受，但是对佐列姆来说，谢尔宾斯基也同样过于正式。于是佐列姆拒绝研究谢尔宾斯基指定的课题，飞到了巴黎，因为他喜欢那里的数学氛围。有趣的是，谢尔宾斯基同样也是一个早期分形图形例子的发现者，这个几何图形被称为谢尔宾斯基三角（Sierpiński triangle）。

直到曼德博抵达巴黎的那一天，他才真真切切地和他这位著名的数学家叔叔扯上了关系。曼德博当时年仅十一岁。尽管他们此后走上了完全不同的学术

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

道路，但是他们早年的关系却带着深刻的家族意味。因为曼德博几乎不会说法语，所以落后于同龄孩子整整两个年级。佐列姆为了使曼德博保持对学习的兴趣，激发他的潜能，于是教给他一些数学知识。佐列姆在这段时期的付出对曼德博在日后走上数学研究的道路发挥了不可磨灭的作用。在佐列姆的指导下，尽管身处艰难的经济和政治局势下，曼德博还是找到了一个在新家愉快生活的方式。

不幸的是，好日子很快就到头了。1940 年，德国入侵法国。芒德勃罗家族被迫再次流亡。

海岸线悖论

英国的海岸线到底有多长？这似乎是个不值一提的问题，派一队经验丰富的勘测员去测量一下就能轻而易举地解决。而事实上，这个问题绝不仅仅像它看起来那样简单。它派生出了一个难解之谜，也被称作海岸线悖论（coastline paradox）。如果你要测量海岸线的长度，就需要采用一些测量方法，你可能需要选择一把合适的量尺。其实，这个问题的答案取决于你测量时所使用的尺子。假设你用一把巨大的尺子从苏格兰最北端的愤怒角（Cape Wrath）一直丈量到康沃尔郡（Cornwall）西南部的彭赞斯（Penzance），这样你就能得到海岸线长度的一个估计值。

但这并不是个好方法，因为海岸线不可能是一条直线。英国的海岸线，在布里斯托海峡（Bristol Channel）和爱尔兰海（Irish Sea）被浸泡在海水中，而在威尔士附近又延伸了出来，因此用一把很长的尺子并不能准确地量出海岸线的长度。为了更准确地测量，你需要换一把短一些的尺子——这把尺子可以方便地量出各种半岛和海湾部分多出来的长度。你可以试着从彭赞斯到布里斯托的距离，再加上从布里斯托到威尔士的圣戴维斯（St.David's）的距离，然后加上圣戴维斯到威尔士最北端的卡梅尔角（Carmel Head），以此类推，沿着海

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

岸线把一段一段的距离加上去。最后你得到的距离会比你之前计算出的长出许多，但却更加精确了。

现在，我们可以看到这样的一个结果。使用这把短一些的尺子，我们可以发现用原来那把长一些的尺子所得到的结果低估了海岸线的长度。但是即使用这根短一些的尺子，我们依旧漏掉了卡迪根湾（Cardigan Bay），更不用说还有许许多多小港湾以及康沃尔郡和威尔士沿岸的水湾了。为了把这些能增加许多距离的地貌都测量进去，你依旧需要找一把更短的尺子。但是同样的问题又出现了，你依旧漏掉了一些水湾。事实上，无论你用任何一种长度的尺子，你所得到的答案永远比实际距离少很多。换句话说，你用越小的尺子来进行测量，就能得到越大的答案。

这就是这个悖论的核心。通常情况下，你选择的测量工具越精确，得到的测量结果就越准确。你可以把你的手指放进一壶热水里估计水的温度。一支酒精温度计可以给出更准确的答案，而一支高科技的数字温度计的测量结果甚至可以精确到一度以内的单位。我们通常认为不精确的测量工具会增加测量误差，而当你使用的设备越来越先进的时候，得到的测量结果也就越接近真实情况。但是，对于测量海岸线的长度来说，无论你使用多么精确的设备——也就是说，无论你使用多么小的尺子，你所得到的长度永远都太小。从某种意义上来说，海岸线有多长这个问题根本就没有准确的答案，或者说，至少无法用像测量一条线段或者圆形那样简单的图形的方法量出海岸线的长度。

1967 年，曼德博在一篇具有开创意义的论文中提出了海岸线悖论。这是他对分形进行描述的早期探索之一，事实上，海岸线就是一种分形，尽管曼德博直到 1975 年才对此下了定义。从数学研究的角度来说，海岸线（以及其他的分形）具有重要意义，因为它们具有一种叫作自相似性（self-similarity）的特性。**如果说某个东西是自相似的，也就是说，它是由和整体一模一样的小的部分组成的图形；而这些小的部分又是由更小的和整体一模一样的部分组成**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的，然后这些更小的部分可以不断细分到无穷小。如果你先将整个英国西部的海岸线分成一些小段，你会发现这些小段本身看起来就像是一条海岸线；就和整个海岸线一样，这些海岸线的小型延伸段也有它们自己的小水湾和半岛。如果你将其中一小段海岸线继续细分下去，这些更小的片段会呈现出所有较大的片段所具有的特征。

> 一旦你开始关注自相似性，你很快就会意识到它是自然界普遍存在的一种现象。一个山顶看起来就像是一座山的缩影；一根树枝看起来就像是一棵小树，也有自己更小的枝丫；一个水系是由许许多多的河流和河口组成的。这个原理甚至可以延伸到社会领域。就像后来曼德博指出的那样，一场战役是由一些小动荡引起的，而一场战争是由一连串的战役所组成的，每一场战役都是这场战争的缩影。

当第二次世界大战爆发的时候，芒德勃罗家族逃离了巴黎，他们觉得巴黎将会陷入战火纷飞中，于是搬到了蒂勒（Tulle），这个城市属于法国的科雷兹省（Corrèze）。这次搬家再一次显示出了芒德勃罗家族的先见之明，他们真是太走运了。1939 年末，他们离开巴黎，距离纳粹侵略法国仅仅早了几个月。事后看来，搬到蒂勒确实是个极其明智的选择，它的地理位置足够靠南，不久之后它成了没有被侵占的法兰西国土，也就是维希政府的一部分。

尽管维希政府和德国达成合作，但是反犹太主义情绪在法国南部地区没有像在德国占领区那样恶劣。至少在蒂勒的几年时间里，曼德博能够每天去学校上学。那时，他已经能说一口流利的法语了，也顺利地升入高年级。1942 年德国占领法国南部的时候，曼德博已经赶上了他的同龄人。但芒德勃罗家族依旧提心吊胆地过日子，为有可能被驱逐而担惊受怕。1940 年，维希政府开始对 1927 年之后进入法国的移民进行身份审查。他们剥夺了 1.5 万人（其中大多数是犹太人）的公民身份，开启了将移民送入德国集中营的先河。尽管芒德勃罗家族在小城市蒂勒成功逃过了审查，但威胁的阴霾却始终笼罩在这座城市

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的上空。

1942 年，事态进一步恶化。11 月 8 日，英国和美国军队攻入法国占领的北非地区。作为回应，德国人占领了法国南部，企图在欧洲大陆发动一场大屠杀。此时，盖世太保来到了德国纳粹军队，法国南部已经成为德国军队的中间补给地，即使原本安全的蒂勒也变成了一个小型战场。虽然蒂勒仅有几千人居住，却一直是这个地区的省会城市。随着德国人越来越频繁地出现在法国南部，无论对苟延残喘的维希政府还是对反抗组织的领袖们来说，蒂勒俨然成为兵家必争的军事要塞。芒德勃罗家族再也无法隐藏在这个不起眼的小城市中了。

曼德博在自传和采访中经常提到战争对他的教育造成的影响。1942 年，曼德博从中学毕业，他发现自己已经与“大学校”失之交臂，因为搬家是如此的司空见惯。但是，曼德博从来没有透露过这段时期所经历的任何细节，只是说他毕业之后的那一年半“非常非常艰难”，而且，“数次与死神擦肩而过”。

因为继续上学已经不可能了，且他必须保持低调，所以他只好频繁地搬家，而且还要避免路过城市。他和反抗组织一起生活，他们接纳了他，并且想办法帮他东躲西藏。他做过一系列稀奇古怪的工作，并试图把自己乔装成一个法国乡下人。他做了几个月的马匹饲养员，然后作为学徒，做了法国铁路的机械制造师。但他从来没有成为过一个令人信服的生意人。离开学校之后，曼德博整天和仅能找到的几本书形影不离，他把这些书带在身上，只要有机会就掏出来看——这对一个整天穿梭在马棚里的人来说，显然不是一个明智的选择。

至少从某种程度上说，曼德博战战兢兢地躲过了被驱逐的命运，否则，他面对的可能是被处决了。曼德博基本上从没和德国的武装力量发生过冲突，而他的父亲却没有那么幸运，确确实实到阎王殿走了一遭。就像曼德博日后所叙述的一样，他的父亲在这段时期被逮捕，并被送到附近的集中营。不久之后，这座集中营遭到反抗组织成员的袭击。狱警当场毙命，反抗组织的战士们催促

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

犯人们赶紧逃跑，免得被德国援军再次俘虏。

> 这些囚犯既没有计划又不知道安全的逃跑路线，他们一队人开始往最近的利摩日（Limoges）小镇逃去。离开集中营后不久，曼德博的父亲意识到这是一个非常糟糕的主意：他们一大队人一起在一片开阔的路面上行进，这样一来跟踪他们是很容易的。曼德博的父亲费尽口舌却无法说动其他人，因此他离开大部队，踏上一条独自逃亡的路。他逃往附近的一片森林，打算慢慢地返回他被抓前芒德勃罗家族藏身的地方。当他在荒郊野外行进的时候，听到了一个令人毛骨悚然的声音：在他后面的大路上，一架德国轰炸机发现了其他的囚犯。

狂放随机

战争期间的的生活是无法预料的。罗格·麦克西科是托马斯·品钦（Thomas Pynchon）的小说《万有引力之虹》（*Gravity Rainbow*）中的一个人物，他是一名统计学家，他的工作是在第三帝国存在的最后一段日子里负责追踪 V-2 火箭在伦敦的坠落地点。他发现火箭的降落遵循一个特定的统计分布——如果火箭落在城市的任何一个角落的概率相同，那么你就可以预期这个分布将会如何出现。麦克西科的周围满眼都是在火箭诡异的运行轨迹之下根本无法主宰自己的命运的人。作为旁观者，麦克西科的图表暗示了某些潜在的轨迹，那些无法掌控自己命运的人可以根据这些轨迹来预测下一个火箭将落在什么地方。

城市的某些地方经常被火箭袭击，而另外的一些地方却几乎不会被击中。如果假定这些信息能明确告诉我们下一个火箭将落在哪里，那么就会和那些坚信某个数字一定会出现的大乐透玩家们一样，得出来的是一个谬论。麦克西科深谙其中之理。但他同时发现了这些数据是如此引人关注，似乎火箭的威力就来自于随机的数据。至少如果你一不小心站在了下一个火箭坠落的地方，那么

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

结果可想而知。

然而，从数学的角度来说，这些随机性都是温和的。V-2 火箭每隔几天就会系统自动点火，朝大致伦敦的方向发射。计算出多少火箭会落到圣保罗大教堂，多少火箭会落到西格哈默斯密斯酒店几乎就像计算一个大乐透球多少次会落到红色 25 的地方一样。事实上，我们所能想到的很多有关随机性的情况都是如此。所以，许多人很容易陷入这样的观点，认为所有的随机性事件都和投掷硬币或者简单的赌场游戏是一样的。

很多现代金融理论都是建立在这个假设之上的。我们回过头来看看巴施里耶设想股票价格将如何变动这个例子，他假设股票价格的走势遵循随机游走模式。每一小段时间，股票价格都会上涨或者下跌一些，这就像上帝在手中抛掷一个硬币一样。巴施里耶发现，如果随机游走模型可以用来模拟真实市场所发生的事情，那么股票的价格分布将会是一个正态分布，呈现出一条钟形曲线。当然，奥斯本指出这并不正确，实际上，当上帝每一次抛起硬币的时候，价格是以固定的百分比变化，而不是以固定的金额变化的。这个修正推导出这样的观测结果：收益率呈正态分布，而价格呈对数正态分布。

正态分布在自然界中普遍存在。如果你将世界上某个地方的男人的身高的数值排列起来绘制成一张图，你将会得到一个正态分布。如果你拿来 1 000 支温度计，分别用它们来测量气温，得到的测量结果看起来也是一个正态分布。如果你玩抛硬币的游戏，每一次你抛出了正面就能得到一美元，而抛出了背面你就损失一美元，你玩了许多次之后所获得收益的概率也服从正态分布。正态分布非常实用，它很容易理解，也很容易运用。如果某个事物服从正态分布，并且你的样本空间足够大，那么这个样本的平均值就会趋近于一个固定的数字。例如白种男人的平均身高是 1.75 米；除非发烧，1 000 个人的平均体温将是 37℃。你玩抛硬币游戏得到的平均收益则趋近于零。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

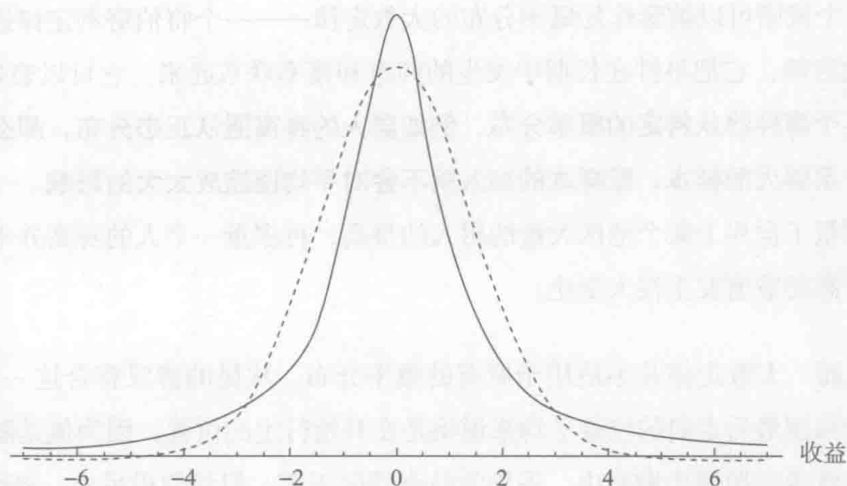
这个规则可以被看作是概率分布的大数定律——一个将伯努利定律进行一般化的定律，它把事件在长期中发生的频率和概率联系起来。它可以表述为：**如果某个事件服从特定的概率分布，例如男人的身高服从正态分布，那么只要有一个足够大的样本，新样本的加入就不会对平均值造成太大的影响。**一旦你已经测量了世界上某个地区大量的男人的身高，再多量一个人的身高并不会使平均身高的数值发生很大变化。

然而，大数定律并不适用于所有的概率分布。坎昆的醉汉符合这一规律。他东摇西摆最后走向的位置平均来说将是在开始行走的位置，因为他是随机游走的。就像在抛硬币游戏中，平均收益会趋向于零。但是假设另外一种情况：如果有一队喝醉的行刑队员，他们每个人都站立着，手里拿着来复枪，面对着墙。为了讨论方便，假设这堵墙是无限长的。就像醉汉走路一样，这队行刑队中的醉汉可能向任何一个方向蹒跚而行。当每个人站定准备射击的时候，他可能朝任何一个方向瞄准。子弹可能直接打中他面前的墙任何一个位置，也可能击中他右边 100 米处的墙。或者他可能完全偏离了目标射向了相反的方向，完全没有射到墙面。

设想一个小组参加打靶比赛，射击数千次。如果你记录下每一颗子弹射中的位置（请注意：只记录中靶的子弹），你可以用这些信息创建一个分布，这个分布描绘了任何一颗子弹将会集中墙面的位置的概率。当你将这个分布和之前简单的分布比较时，你会发现它是全然不同的。这些醉醺醺的行刑队队员射出的子弹大部分都会击中墙面的中部——实际上，子弹射中墙面中部的次数要比正态分布所预测的会多很多。而且，子弹没有射中墙面的次数比正态分布预测的也多很多。

这个分布叫作柯西分布（Cauchy distribution）。因为柯西分布的左侧和右侧不会像正态分布那样快速地趋向于零（因为子弹经常会射击到墙面上较远的部分），所以我们说它有一个“肥尾”（见图 3-1）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



试图穿过长长的走廊，回到宾馆的坎昆醉汉最后到达的地方服从正态分布，但并不是所有的随机过程都服从正态分布，喝醉的行刑队员射出的子弹最终打中的位置服从另一类分布，也就是柯西分布。需要注意的是，行刑队员射出的子弹飞行角度服从正态分布，而子弹打中墙面的位置服从的才是柯西分布！柯西分布（图中的实线部分）比正态分布（图中的虚线部分）在中值位置更瘦更高，但是它的尾部变小得更慢一些——也就意味着远离分布中心位置的事件发生的概率比正态分布所预测的要高。因此，柯西分布也被称为"肥尾"分布，曼德博把服从肥尾分布的现象称为"狂放随机事件"，因为它们存在更多的极端事件。

图3-1 柯西分布

柯西分布最主要的特征是它并不服从大数定律：喝醉的行刑队员射击出的子弹打中的位置永远不会趋向于一个固定的数字。如果行刑队射击 1 000 次，你可以记录每颗子弹击中的位置，然后计算出一个平均值——就像你可以在玩投硬币游戏中计算出你的盈利的平均值一样。但是这个平均值是非常不稳定的。行刑队中的一名队员完全可能在下一次射击之前突然转身，以至于子弹的飞行方向几乎和墙面平行。它可能飞行几百公里（假设这是一些威力巨大的枪支）——飞得足够远，实际上，如果当你将这个最新的结果加到之前的结果上，得到的平均值将和之前得到的平均值完全不同。由于这个分布存在肥尾，所以喝醉的行刑队员射出的子弹击中的位置从长期来看也是无法预测的。

就像曼德博所描述的那样，尤其是在维希政府统治的刚开始的两年中，战争在一段较长的时期内并没有影响到法国的大部分地区。但是不久之后，战火

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

蔓延开来，造成了严重的破坏，然后又是一段时间的平静。因此，曼德博被这些“突然的暴动”所吸引，被这些绝不是平淡的赌场游戏的随机过程所吸引。他把这些服从柯西分布的事件称为“狂放随机”（wildly random），目的是把它们和普通的温和的随机游走区别开来。曼德博投入了大量的精力来研究这些。当曼德博开始迈入职业生涯的时候，大多数统计学家认为这个世界充满了正态分布的事件，尽管柯西分布和其他“肥尾”分布偶尔也会出现，但是它们都是一些特例。曼德博却列举出了许许多多这样的特例，并且他列举出的特例的数量多于任何一个人。

让我们再回头来讨论一下英国海岸线长度的问题。假设你想测量出一个海角或者任何一块陆地上凸起的长度。你必须先从可以测量的东西开始动手，比如岩石和防波堤。你将所有这些东西的长度取平均值。你还没有大功告成，因为你发现这些岩石和凸起本身也是半岛的一部分。因此你再次拿出测量工具，开始测量起这些半岛的长度。它们的数量不是很多，但是比你已经测量过的岩石和防波堤大得多，并且你现在得到了一个比第一轮测量所得出的结果大得多的新平均值。更有甚者，你还没有考虑到更大的结构，比如康沃尔郡。或者说，你没有考虑到整个英国的西海岸，因为从地理的角度来说，它就是欧亚大陆的凸起部分。同时当你看到这个的时候，也要考虑到一些细小一些的结构。为什么把几十厘米长的岩石计算进去了，却没有把几厘米长的岩石也计算进去呢？

每一次你测量的范围越大，你获得的平均值的变化就越显著。你似乎无法把范围缩小到一个简单的数字。令那些在做无用功的勘测员感到沮丧的是，海岸线上的任何一样东西的平均长度都没有一个期望值。分形具有一个来自于它们的自相似性的一般性特征。一方面，它们排列得非常完美并且规则；另一方面，它们带有狂放的随机性。如果像曼德博认为的那样，分形无处不在，那么这个世界将被极端所支配，我们对平均值和常态的认识只会使我们迷失方向。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

非凡的几何直觉

尽管曼德博从没有提到过任何细节，但他经常顺带提起1943年底那段特别悲惨的经历，当时他正和法国的反抗组织躲藏在一起。后来，反抗组织意识到曼德博不能再留在蒂勒了，于是他们将他弄到一个安全的地方，让他以一个预科学校研究生的身份留在里昂（Lyon）。

转移曼德博是一个异常危险的举动。无论对犹太人还是反对派支持者来说，里昂无疑都是法国南部最危险的城市之一。曼德博恰巧同时属于这两种人。当时德军党卫军军官尼古拉斯·巴比（Nikolaus Barbie）在城市中央的一个旅馆里指挥着当地的盖世太保。他被称为“里昂屠夫”，后来在里昂法庭因战争罪行受到审判，罪行是迫害将近1 000名在这个地区生活的犹太人。曼德博怎么看也不像是一个乡村短工，照顾他的反抗组织成员不得不找个不那么引人注目的地方安置他。于是找一所学校便成了一个折中的选择：曼德博正处于合适的年纪，并且爱将自己打扮得像个学者。他以一个伪造的身份去上学，并且住进了学校的宿舍。虽然已经做了充分的伪装，但曼德博还是不敢离开学校半步。他是一个学生，同时也是一个囚犯。

为了掩人耳目，曼德博坐在教室里老老实实地上课，但是没有人认为他能学进去多少。这所学校的办学宗旨是培养最聪明的学生，使他们能够通过难度系数非常高的“大学校”的入学考试。学校里的气氛总是充满竞争而且快节奏的。曼德博从1942年春天开始一直到1944年初都没有再迈进过学校一步，因此入学之后他再一次远远地落在了同龄人的后面。面对这些聪慧过人、而且遥遥领先于他的同学们，曼德博似乎永远无法赶上他们的步伐。

最初，事情的发展与预期基本一样。曼德博在教室里安安静静地坐着，假装是个安分守己的学生。其实，他什么也听不懂。就这样，时间一周又一周地过去了。每一次当老师给出一些抽象代数的题目，要求学生们比赛谁能用最快

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的速度解出答案的时候，曼德博都不声不响地听着。他对课堂上发生的一切依旧没有头绪，他能够猜出老师出的那些题目问的是什么，却完全不知道从何处下手去解答，更不用说讨论一道题有几种不同的解法了，那种要求简直搞得他一头雾水。然而，不久后一件值得纪念的事情发生了。有一天，当老师给全班出了一个题目的时候，曼德博的脑子里突然闪现出一个图形。他连想都没想就举起了手。老师惊讶地请他回答。“这个问题是不是相当于问这两个平面是不是相交的？”曼德博问道，他同时描述了他想到的那两个图形的样子。老师同意这个问题也可以这样表述，但是提醒曼德博他们的目标是快速解出这道题，而不是用几何方法来解释这些问题。

曼德博坐回到他的位置上，被这通指责“噎”住了。但是当老师念出下一道题目的时候，他又忍不住想到了空间图形。他一下子就能想出这个问题所涉及的是哪种图形。很快，他发现自己可以胸有成竹地做到这些。事实证明，曼德博拥有一个“特异功能”，能把抽象的代数问题视觉化。但是老师提醒他，仅仅靠用几何的方法来解释问题对他的考试毫无帮助。于是，曼德博开始思考如何将他的这个特异功能付诸实践。他不能仅仅凭借几何直觉来解决问题，至少这不是老师要求的方法。但是他可以迅速猜出答案是什么，并且他总是能够猜对。不久之后，虽然曼德博的应试准备并不充分，而且有着不同寻常的身份，但他还是融入了这所学校。

1944 年夏天，戴高乐宣布法国解放。8 月底，芒德勃罗家族举家搬回了巴黎。尽管曼德博在里昂只待了 6 个月，也就是一个学期，但是这段经历却改变了他的人生道路。在这段时间里，他学习了大量的知识，发现了自己的几何天赋，更重要的是，他重新拾起了学业。他决定继续准备“大学校”的入学考试，并且在 1944 年进入巴黎一所最权威的预科学校。在取得优异的考试成绩之后，他收到了好几所“大学校”的入学通知书，其中包括最有竞争力的巴黎高等师范学院。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

曼德博选择进入巴黎高等师范学院，但仅仅两天之后，因为发现自己无法忍受象牙塔中的生活而放弃了。离开学校的这段时间，让他更关注现实生活中的问题。曼德博马上就转到了更加注重应用性和科学性的巴黎综合理工学院。这个选择预示着曼德博之后的学术道路：每一次，当必须在纯学术和实用主义之间二者选一的时候，曼德博总会选择后者。这样一来，曼德博将他的几何"特异功能"用到了以前被忽视的实用性问题以及那些似乎难以破解的问题上。就像巴施里耶一样，曼德博以他过人的数学天赋提出了许多前人尚未发现的问题，同时，他找到的答案足以改变科学家们看待世界的角度。

棉花市场，莱维稳定分布的证据

多年之后，曼德博将他事业上的巨大成功归功于两件事。第一件就是不同寻常、时断时续的学业。曼德博最后读完了"大学校"，然后又取得了博士学位，但是这并不是一段轻松自在的旅途。而正是因为他没有走一条循规蹈矩的路，他才被历练成了一个更加睿智和独立的人。第二件就是一连串不经意的发现。这些发现引领着他拨开重重迷雾，逐渐看到了一个又一个智力谜团。齐夫的公式就是其中一个，这还是当他的叔叔将那篇文献综述扔到他脸上的时候发现的。另一个出现在几年之后，就是在他刚刚完成研究生学业不久的时候。

那时，曼德博在 IBM 工作，IBM 也是一家深深受益于物理科学工业化的企业。尽管曼德博常常表露出对自己在没有导师的情况下顺利完成学业的自豪感，但这件事在找工作的时候并没有对他带来任何帮助。他在普林斯顿高等研究院度过了一段清贫的博士后生活，然后他又回到欧洲，在法国政府的热力学研究中心工作了一段时间。但是由于得到一个全职正式员工的职位看起来是一件八字没一撇的事儿，曼德博对于在数学界施展拳脚的幻灭感开始与日俱增。1958 年，曼德博终于收到 IBM 的邀请信，IBM 向他提供了一个研究部门科技人员的职位。他当即蹦了起来，虽然用他自己的话来说，"那时候收到一份

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

IBM 的工作邀请并不是什么了不起的事儿”。

IBM 研究中心的工作目标之一就是为它最新的电脑拓展出一些应用领域。曼德博的工作是处理经济学方面的数据。他的老板希望他能够展示电脑在经济学领域的实用性，以便让银行和大型投资公司心甘情愿地为 IBM 的大型机埋单。具体来说，曼德博处理的是能描述整个社会收入分布的数据。银行并不一定会对这个特定的问题特别感兴趣；相反，这项工作的目的是将曼德博的研究作为一种概念性的证据，以证明计算机在处理需要大量数学运算的金融数据时是多么的高效。

收入分布以前就被学者们研究过，其中最著名的要属意大利工程师、实业家、经济学家维弗雷多·帕累托（Vilfredo Pareto）。作为一个自由放任主义经济学的忠实信徒，帕累托深深地痴迷于自由市场和资本积累的研究。他想要搞清楚的是：人们如何变得富有的；谁控制了财富；资源是怎样被市场的力量支配的。为了达到这个目的，他搜集了大量关于财富和收入的数据，这些数据来源广泛，包括了整个欧洲的房地产交易和个人收入数据以及税收的历史记录。帕累托精心绘制了详尽的图表来分析这些数据，把收入水平和财富绘制在一根坐标轴上，把相对应的人数绘制在另一根坐标轴上。

帕累托发现他搜集到的数据都反复出现一个简单的规律。他描述到，**在任何一个国家、任何一个地区，80% 的财富掌握在 20% 的人手中**。这个规律如今被叫作帕累托定律（Pareto’s Principle），有时也被称为 80-20 法则（80-20 rule）。当时，帕累托对此给出的解释和齐夫使用的解释方法如出一辙。帕累托认为，“社会法则”表明财富不是随机分布的，而是被一些神秘的、能左右市场和社会的力量所支配的。当帕累托使用这个定律时，他发现它几乎可以运用到所有的事情上。一个公司 80% 的销售额来自于仅仅 20% 的客户。20% 的罪犯引发了 80% 的犯罪事件，现实中还有许多这样的例子。直到现在，帕累托定律在许多场合也都近似成立。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在曼德博看来，帕累托的研究中最有趣的并不是帕累托搜集的数据揭示了社会的数学法则，而是整个国家的收入分布和这个国家中一小部分人的收入分布之间的特定关系。帕累托认为，80-20 法则至少近似地对整个国家来说都是成立的。但是如果你问一个略微有些差别的问题：控制着绝大多数财富的 20% 的人口的收入分布是怎样的呢？引人注目的是，同样的规律又出现了。如果你只看一个国家中最富有的那部分人，你会发现他们拥有的财富中的 80% 也掌握在 20% 的人手里。这些特别富有的人几乎和之前的那些富有的人一样控制着和他们的数量不成比例的财富。实际上，这种规律会一直持续下去。掌握在特别富有的人手中的财富的 80% 被那些超级富豪所占有，以此类推。

你现在应该觉得这个规律是多么的眼熟了吧。一个国家的财富分布显示出一种自相似性，或者说一种分形形态。事实上，帕累托发现的这个分布叫作帕累托分布，它也是一种肥尾分布——显示了收入分布的一种狂放的随机性，虽然这种随机性的狂放程度远远不及喝醉的行刑队员射击的随机性那样高。当曼德博处理 IBM 的数据时，他还没有创造出分形的概念。他对海岸线悖论的开创性研究也是将近 10 年之后的事情。和帕累托的研究一样，还有一件早在半个世纪前和这种规律有关的事使曼德博备感震惊，那就是齐夫的研究，齐夫发现了一个古怪的有关单词频率分布问题的自相似性，曼德博还基于齐夫的研究完成了博士论文。

尽管曼德博已经远离学术界，但是他为 IBM 所做的、有关财富分布的研究还是引起了主流经济学家们的兴趣，因此他偶尔会被邀请做学术汇报。1961 年，正当他要开始一个讲座之前，他获得了他的第二个“不经意”的发现。

这次演讲的地点是哈佛大学经济系。在演讲将按计划开始之前，曼德博遇见了一位教授，一位叫亨得里克·霍撒克（Hendrik Houthakker）的经济学家。当他走进霍撒克的办公室时，他注意到黑板上画着的一幅图。这幅图和他打算在演讲中使用的一幅图几乎一模一样。曼德博的图是对收入分布和帕累托定律

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

进行讨论的一部分。曼德博猜想霍撒克应该也在研究一个相似的问题，于是对他们共同的兴趣做了几句评价。没想到霍撒克却只是茫然地看了他一眼。

经过一两次艰难的沟通，曼德博意识到有些地方不对劲。他折回去，指着黑板上的图问道："难道这不是一幅描述财富分布的图吗？"霍撒克听了感到十分困惑，他解释说他的黑板上画的这张图是一天前和一个研究生会面留下的，当时他们讨论了棉花的历史价格。这幅图是棉花市场的每日收益图。

霍撒克继续解释到，他已经对棉花市场进行了一段时间的研究，但是手头的数据并不支持理论。那个年代，巴施里耶的研究又再次得到了重视，经济学家们开始接受市场遵循随机游走的观点，就和巴施里耶和奥斯本论证过的一样。霍撒克对通过观察历史数据来验证这个假设非常有兴趣。如果随机游走理论是正确的，那么你会看到棉花价格在一天、一星期，或者一个月中有许许多多小的变化，但是应该几乎没有大的变化。然而，霍撒克的数据显示的并不像理论所预测的那样：他不仅看到了很多的小变化，而且看到了很多大的变化。更糟糕的是，他几乎无法得出一个像巴施里耶理论所预测的必定存在的价格变化的平均值。每一次当霍撒克观察新的一组数据时，平均值都会变化，而且非常显著。换句话说，棉花的价格更像是喝醉的行刑队员，而不是坎昆的醉汉。

曼德博简直被这些东西迷住了。他问霍撒克可不可以让他仔细看一眼这些数据，霍撒克毫不犹豫地答应了。霍撒克告诉曼德博，其实他可以拿走所有的数据，因为他自己已经准备放弃这个项目了。

回到 IBM，曼德博有一个程序员组成的小团队，他们对霍撒克搜集的所有关于棉花价格的数据进行了处理，详细分析了里面的每个细节。他们很快证实了霍撒克找到的最令人费解的发现：回报率的平均值并不存在。价格看起来好像在随机游走，但是它们并不能被标准的统计工具或者巴施里耶和奥斯本的理论所解释，这其中一定发生了奇怪的事。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

曼德博之前就看见过一些不同寻常的分布。除了研究齐夫和巴施里耶的理论，他对另一种分布也非常熟悉，这个分布是他在巴黎的一位教授，保罗·莱维发现的。莱维阅读了巴施里耶的论文中一个小章节之后，得出一个结论，他认为巴施里耶的研究存在错误。后来，莱维发现其实是他自己弄错了，于是向巴施里耶表示了歉意。莱维回过头来研究巴施里耶理论的一部分原因是他对随机游走过程和概率分布重新产生了兴趣。遗憾的是，莱维后期的这个研究得到的关注远远少于他早年的研究，他在职业生涯的末期也几乎被人遗忘了。

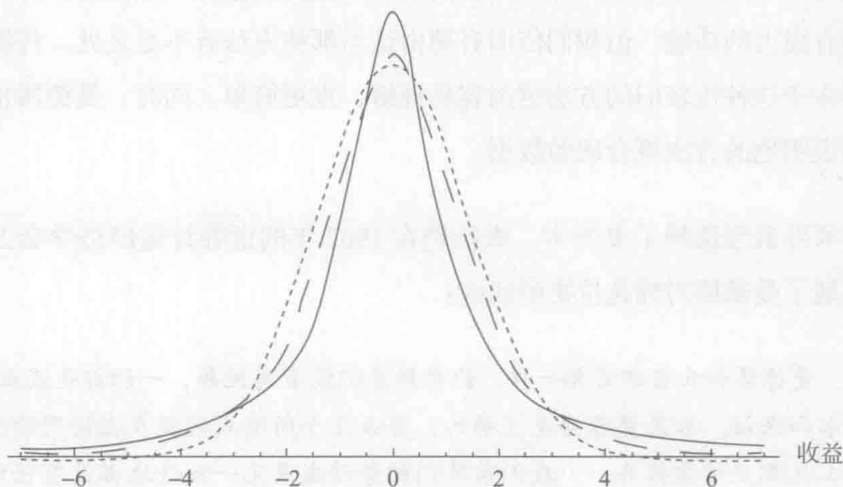
为了研究随机过程，莱维研究了一些类别的概率分布，这个分布现在叫作莱维稳定分布（Lévy-stable distribution）。正态分布和柯西分布都是莱维稳定分布的例子，但是莱维稳定分布显示了随机性有一个范围，这个范围在前面所提到的两个分布之间变化。事实上，还有其他比柯西分布的随机性更加狂放的随机事件存在。狂放程度可以用一个数字来表示，它代表了莱维稳定分布的尾部，我们通常用 α 表示（见图 3-2）。正态分布的 α 值为 2，柯西分布的 α 值为 1。这个数值越小，随机过程的狂放程度就越高，同时肥尾也就越大。α 值小于等于 1 的分布不服从大数定律——实际上，想要找到狂放程度如此之高的数组的平均值也是不可能的。同时，α 值在 1 和 2 之间的分布有平均值，但是没有一个界定清晰的平均变化值（统计学家把它叫作波动幅度或者方差），这表明计算经验数据的平均值是十分困难的，即使是当平均值存在的时候。

作为一名经济学家的霍撒克对莱维晚年的研究知之甚少，但是曼德博却早已经是莱维的信徒了。因此当他看到从霍撒克那里拿来的数据的时候，事情就豁然开朗了。棉花价格并不服从正态分布——同样，它也不服从柯西分布，在这一点上霍撒克是正确的。它的 α 值为 1.7，正处于 1 和 2 之间。棉花的价格是随机的，但是比巴施里耶和奥斯本能够想到的要狂放得多。

棉花市场是曼德博找到莱维稳定分布的证据的第一个地方。他觉得很奇怪，既然棉花价格的变化非常大，为什么其他市场不会这样呢？曼德博立即

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

动手收集各种各样的市场上的数据：其他的商品市场（例如黄金和石油）、股票、债券等。他发现了每一个案例都有一个共同之处：这些市场的α都小于2，而且经常显著小于2。这意味着巴施里耶和奥斯本的关于随机游走的理论和正态分布存在一个很大的问题。



正态分布和柯西分布是一类叫作莱维稳定分布的两个极端例子。莱维稳定分布的特征是存在一个参数α，如果α等于2，这个分布就是正态分布；如果α等于1，这个分布就是柯西分布。曼德博认为真实世界中的市场收益服从α值介于1和2之间的莱维稳定分布，也就是说收益率比巴施里耶和奥斯本所预测的狂放得多，但是不及喝醉的行刑队员。这张图展示的是三个莱维稳定分布，如图3-2所示，实线表示的是柯西分布，点虚线表示的是正态分布，另一根段虚线表示的是一个α为1.5的莱维稳定分布，它比正态分布更高更窄，它的尾部更加肥大，但是没有柯西分布呈现出来的那么极端。

图3-2 莱维稳定分布

华尔街的抉择

1960年，也就是奥斯本的第一篇论文发表后的第二年，曼德博找到了帕累托分布和莱维稳定分布之间的联系。1963年，他发表了论文，将这个结论推广到棉花价格的研究中。直到很多年之后，麻省理工学院的经济学家库特勒才把曼德博阐述他的替代理论的文章收录进一套论文集。库特勒编辑的这套论文集包括了巴施里耶和奥斯本的研究。这表明这卷将巴施里耶和奥斯本的研究

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

推广给更多的经济学家和理论金融学家的书籍已经暗示了简单的随机游走模型并不是完善的。1965 年左右，理论金融家们面临了一个抉择，当然当时他们绝对没有意识到这点。他们的选择是，他们可以追随奥斯本和其他认为传统的统计方法可以用来分析和模拟股票市场收益的学者，这些学者使用的方法很大程度上建立在物理学的基础之上；他们也可以追随曼德博，曼德博认为虽然传统方法有强大的功能，但我们依旧有理由认为那些方法有不足之处。传统方法的优势在于这种比较旧的方法更加容易理解，也更简单。同时，曼德博也掌握了很多表明他的方法更合理的数据。

学术界最终选择了奥斯本。库特勒在 1962 年的世界计量经济学会上用这段话反驳了曼德博对棉花价格的研究：

> 曼德博和丘吉尔首相一样，他告诉我们没有乌托邦，一切都是流血、汗水和眼泪。如果曼德博是正确的，那么几乎所有我们现在在使用的统计工具都应该被摒弃……我们前辈们的劳动成果无一例外地都没有任何意义。当然，在把几个世纪以来的研究统统扔进垃圾堆之前，我们必须反复确认我们所有的研究是不是真的毫无意义。

大多数学者也持有相同的观点。此时，虽然温和的随机游走理论还不成熟，但是越来越多的研究者，也包括库特勒在内，已经把自己的事业的筹码押在了这个理论上。显而易见的是，库特勒那带有反对意味的评论所带有的实际目的是想要避开一个年轻的学者，这个年轻人不久前发现了一些研究上的错误。能够肯定的是，曼德博是这样认为的。而事实上，许多实践工作者和理论学家已经意识到了肥尾分布的重要性。他们当中最著名的是《黑天鹅》的作者塔勒布，他是一位对冲基金经理，同时也是纽约大学理工学院的一位教授。他和曼德博认为金融界在 1965 年做了一个错误的选择，理论界继续假设随机性是温和的，而事实上金融市场是狂放的。

> 然而这个观点忽略了一个很重要的问题，即金融科学是怎样发展起

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

来的。20世纪60年代，传统的统计学是一个拥有大量研究工具的成熟学科。曼德博仅仅向前迈了一小步，提出了一些建议和几张图。在此期间，如果不使用传统的统计工具，根本就不可能取得奥斯本、萨缪尔森和其他在金融学和经济学领域工作的学者所取得的成果。曼德博的理论不够简单易懂。这就好比你告诉一个木匠螺丝钉比钉子更加牢固，但是这个木匠手里仅有一把锤子，当时螺丝刀还没有被发明出来。即使如果用螺丝钉，房子会造得更加坚固，至少在一段时间里你还是得用锤子和钉子。

因为这个原因，当曼德博和他的支持者在攻克有关分形和自相似性的难题时，如果想要取得进展，使用更加简化的工具将是一个合情合理的选择。科学领域有一条不成文的规定：你要用最简单的理论开始研究，将这条理论用到极致，然后回过头去思考你创建的这个理论的问题所在。在这种情况下，一旦你确定股票市场的价格是随机的（至少在某种程度上），下一步就是用最简单的方法假设它们是随机的：它们确实服从随机游走模型。巴施里耶就是这样做的。后来奥斯本指出这样做是不正确的，因为这意味着股票的价格会成为负数，因此他将模型稍微修改得复杂了一些，假设市场的回报率服从随机游走模型。然后他证明了这个理论比巴施里耶的模型更好地解释了数据。

接着曼德博出现了，他认为奥斯本的理论同样也不完全正确。如果你仔细观察价格数据，你会发现它们所呈现出的规律并不是奥斯本认为自己已经发现的那个规律，尽管差别不是特别显著。曼德博所发现的规律并不能说明价格不是随机的，只是价格的这种随机性和奥斯本认为的略有不同。我们不能对奥斯本模型和曼德博模型之间的区别忽略不计，但这种区别仅仅在碰到极端事件的时候才有重要意义。在普通的一天里，几乎不会有任何极端事件发生（根据这两个模型都会得出这个结论），因此你通常不会注意到这两个模型之间有什么区别。

因为这个原因——就像我们会在接下来的几个章节中看到的一样——当那些对金融市场感兴趣的经济学家试图将库特勒的书中提出的概念进行推广时，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

当他们想将股票市场价格的随机性付诸实践时（例如用统计学去预测金融衍生品的价格，或者计算一个投资组合的风险程度），他们需要在一个简化的理论和一个处理起来更加困难的理论中做出选择：前者在大多数时候能给出令人满意的结果，而后者能将一些特定的极端事件考虑进去。从最简单的模型开始，观察会发生什么，这种做法是很有道理的。如果你做了很好的假设，并且有效地将模型理想化，你通常能够应对一些特别复杂的问题，并且能够找到一个近乎正确的解决方法，即使有一些细节上的小瑕疵。当然，你必须知道你的假设并非一直是非常正确的（市场并不是完全有效的；收益服从简单的随机游走，而价格则不然）。而这仅仅只是一个开始。

有些人认为曼德博在早期发表了关于棉花的论文之后，马上就被人遗忘了，这种论断，实在是过于草率了。大多数经济学家在研究基于市场随机性的相关问题时都采用了奥斯本的方法。但是，也一些有探索精神的数学家、统计学家、经济学家中的核心人物将曼德博的理论用更加细化的数据和更为成熟的数学方法予以验证。这些数学方法中的绝大多数都是专门开发出来让人能更好地理解这个问题的：如果这个世界存在的随机性和曼德博描述的一样狂放，那么它会是什么样子的呢？这些研究证明了曼德博的基本理论，**正态分布和对数分布不足以模拟市场的统计学特征，收益率分布存在肥尾。**

据说，这个故事还有一个小小的波澜。曼德博在他 1963 年发表的论文中提出了一个详细的结论：他认为市场是服从莱维稳定分布的。除了正态分布以外，莱维稳定分布的波动幅度是无限的，也就是说最标准的传统统计工具不能用来分析这样的分布。这就是库特勒提到的，“如果曼德博是正确的，那么几乎所有我们现在在使用的统计工具都应该被摒弃”的含义。如今，最充分的证据证明了这个关于无穷的波动幅度和不适用的传统统计工具的结论是错误的。这个研究过去了大概 50 年之后，学者们终于达成了共识，收益率分布存在肥尾，但不服从莱维稳定分布。如果这个共识是正确的，就像大多数研究这个问题的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

经济学家和物理学家认为的那样，那么标准的统计工具其实是适用的，虽然最简单的有关正态分布和对数分布的假设并不成立。不得不承认，评价曼德博的结论是一项令人非常头痛的工作——主要是因为他的研究课题和他最相近的替代理论之间的关键差别只有在遇到极端例子的时候才能体现出来，但是获取这些例子的数据非常困难。另外，即使在今天，对如何解释这些数据，仍存在分歧。

曼德博的主张似乎太激进了，以至于很难对此做出评价。直到现在，仍有一些专家坚持认为曼德博并没有得到他应得的评价。我们应该这样合理地评判他：他的观点能够解决这个世界上存在的绝大多数问题。虽然这么说并不完全正确，但是，有些事情却是可以肯定的——**极端事件出现的频率要远远高于巴施里耶和奥斯本所认为的那样，市场比正态分布所描述的更加狂放。**为了全面地理解市场，并且最可靠地模拟市场，我们必须将这些事实考虑进去。曼德博异常执着地找出了巴施里耶和奥斯本模型中的缺陷，并开发出研究问题所必须用到的数学方法。完善每个细节是一个长远的过程，实际上，对数学模型的不断改进是一个永不停歇的动态过程。不可否认的是，曼德博向前迈出了至关重要的一步。

在沉迷于市场的统计学工作 10 年之后，曼德博停住了他继续探索的步伐，他用其他的莱维稳定分布代替了正态分布。此时，他的随机理论和混沌理论已经开始在从宇宙学到气象学的广泛领域中显现出应用价值，在这些领域的应用更加符合他从事应用数学和应用物理学研究的初衷。曼德博在整个职业生涯都保持着与 IBM 的联系。1974 年，他成为 IBM 的合伙人，这样他就可以像一个学术研究者那样自由地确立和发展自己的项目。

随着曼德博的思想逐渐渗透到许多不同的科学领域中，他的研究开始受到了重视。他关于分形的著作从 1975 年开始多次再版，1982 年最终定名为《大自然的分形几何学》(*The Fractal Geometry of Nature*)。这本书引起了巨大的轰动，曼德博也因此成了半个公众人物。20 世纪 90 年

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

代初，曼德博获得了众多荣誉，其中包括1990年的法国荣誉军团勋章奖和1993年的沃尔夫奖。1987年，他开始担任耶鲁大学的兼职数学教授。1999年，曼德博被聘为终身教授，时年75岁。此后，他始终在世界各地发表演讲，从未停止过原创性研究，直到2010年10月14日病逝。

20世纪90年代早期，曼德博意识到是时候将研究重心重新转向金融学领域了，他的事业也在此时更加飞黄腾达。在过去的30年中，他的观点已经进一步发展和成熟了起来——这大大受益于这些理论在其他领域的应用。因此，当回过头来研究经济学的时候，他发现自己拥有了更多的数学研究工具。同时，市场也发生了巨大的变化。越来越多的华尔街以及世界各地的从业人员已经有能力理解和运用曼德博的理论。此时，对肥尾分布的认识真正成为金融学主流研究的一部分。我并没有沿着时间轴来讲述这个故事，如果那样我应该从一副21点扑克牌和一个半瓶子醋的前物理学家开始娓娓道来，一直到讲到金融学领域能够充分利用这些真知灼见的那一天，先是巴施里耶，接下来是奥斯本，最后才是曼德博。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

04

打败庄家

今天，这一策略被称为德尔塔对冲，而且它还衍生出其他的各种策略，包括其他的“可转换”证券。通过运用这些策略，索普有能力实现每年持续盈利 20%，并一直延续了大概 45 年的时间。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时间回到 1961 年，地点是赌城拉斯维加斯。这是 6 月中旬的某个星期六晚上，尽管太阳已经下山了，但温度依然在 37℃上下徘徊。不过，在赌场里面，没有人关心这个。拉斯维加斯正处于第二次世界大战后的黄金时代。在一批世界知名的度假胜地中，它们属于一流的新生带，从北部的撒哈拉赌场（Sahara）到南部的热带赌场（Tropicana）到处充满着诱惑。在声音响彻四方、烟雾缭绕的赌场里面，挤满了来自全国各地的旅游者，他们都期待自己在赌桌前能够有好运气，或者至少可以一睹那些社会名流的迷人风采。这就是电影《十一罗汉》（*Ocean's Eleven*）中的拉斯维加斯，是电影《教父》（*The Godfather*）中的迈克尔·柯里昂的拉斯维加斯，也是 007 系列电影《金刚钻》（*Diamonds Are Forever*）中的拉斯维加斯。这也是达官显贵和狗仔队、音乐大师和喜剧团队融合一体的拉斯维加斯。

一个理着平头、稍显羞涩的三十来岁的瘦高个男人，此刻他正坐在轮盘赌桌前。他眼睛直盯着前方，框架眼镜后面的脸上显得冷漠无情。他的周围挤满了人，喧闹地将筹码扔向桌子。然而，他对这些人却视而不见。他看起来很专注，注意力集中，尽管一切都是不确定的。时间一分一秒地流逝，人们开始怀疑他是不是已经忘记了这是一场赌局。然而，在最后一刻，他将自己的筹码扔向桌面，动作看上去就像随机一扔。第一轮，结果是黑色 29，红色 25，黑色 10 和红色 27。第二轮，黑色 15，红色 34，黑色 22 和红色 5。在他身边的那些人看来，他简直是疯了。轮

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

盘赌游戏参与者通常都有自己的操作原则，而且这些原则都是连续的，就像彩票投注者那样：可以用自己的生日或者女朋友的电话号码作为投注的依据。或者，如果追求安全一点儿的玩法，就只会买一种颜色。然而，这个人的玩法总是在变化，就像有个人总是在他耳边窃窃私语，告诉他未来将会发生什么一样。不管怎么说，他看上去显得不寻常，特别是他还一直在赢，而且赢得还特别多。

这个人的名字叫爱德华·索普（Edward Thorp）。今天，索普是历史上最成功的对冲基金经理之一。1961 年 6 月，他还只是一个刚刚研究生毕业没几年时间的年轻人。那时，他已经从新墨西哥州立大学获得了一个数学助理教授的职位。在研究生时期，他主修量子物理的数学分析。不过，索普同样还沉迷于赌博。他对那些战略游戏尤其感兴趣，这些游戏包括 21 点、扑克和百家乐，甚至还包括古老的中国游戏——围棋。

不过，回到 1961 年的那个闷热的拉斯维加斯夜晚，他玩的是轮盘赌游戏。这个游戏很奇特，因为其结果取决于轮盘停留的位置，而轮盘停在哪儿完全是随机的。每一次轮盘所停的位置，与其上一次轮盘所停的位置及下一次轮盘所停的位置都完全没有关系，它们之间都是独立的。对这个游戏来说，没有任何战略可言。

回到轮盘赌游戏桌面，一个男人和一个女人走过索普所坐的位置，大口大口地喝着威士忌酒。在另外一张桌子上，随着来自得梅因市（Des Moines）的某人赢了大奖，传出了欢呼声。在注意力分散的一刹那，索普正好看到了紧挨着他身边的那个女人脸上惊恐的表情。索普用手捂住了耳朵，就在这一瞬间，一些旁观者朝着他的方向望去，并瞥见了……那是什么呢？一只耳机？索普已经站起来了，他将所有的筹码集中起来，用一只手将它们塞进口袋，而另外一只手却一直贴在自己的耳朵上。他推开人群，快速地奔向街道……

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

用物理学和数学获利

前面我们已经见识了巴施里耶和奥斯本如何从物理学的角度论证出市场其实可以被解读为随机游走的形式，而曼德博又是如何修正这一观点的。他们的工作给金融市场研究带来了革命性的变化，而且开始有经济学家对这些理论表示赞赏。不过，他们三人的思想却被严格地限制在学术界。巴施里耶虽然在股票交易所工作，但并没有足够的证据表明他将这些思想运用于工作中，当然他也从未赚过大钱。奥斯本可能试图通过在金融领域打拼来养家糊口，不过他最终发现，想要在混乱的金融市场上通过投机获得利润，这几乎是不可能的事情。而曼德博则拒绝从事任何交易活动。

当然，巴施里耶、奥斯本和曼德博提出的部分观点已经渗入主流经济学系，并且影响着交易者对金融市场波动的判断。例如，普林斯顿大学经济学家伯顿·马尔基尔（Burton Malkiel）在 1973 年出版的《漫步华尔街》（*A Random Walk Down Wall Street*）就成了投资者们心中的经典书籍，几乎人手一本。这本书的很多思想都来源于奥斯本，尽管在很大程度上，我们都不知晓奥斯本的思想对这本书有如此大的影响。

然而，随机游走理论的引入以及随后的发展仅仅是物理学家们重塑现代金融的一个很小的组成部分。与金融实际从业者相比，物理学家们的影响力一度与他们相当，甚至有些时候他们的影响力还高于实际从业者。索普的故事就是早期的代表。他完成了巴施里耶和奥斯本永远都做不到的事情：他向我们证明了，**物理学和数学同样可以在金融市场获取利润**。在巴施里耶和奥斯本努力的基础上，结合他自己在赌博中积累的经验，索普运用数学物理和电子工程相结合而产生的新领域的新思维创造了现代对冲基金。众所周知，信息论在 20 世纪 60 年代与拉斯维加斯的脱衣舞表演同样有名。而在索普看来，**信息论证实了市场价格统计信息和华尔街盈利战略之间存在着某种莫名的联系。**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

天赋异禀的索普

索普出生于 1932 年 8 月 14 日，此时正处于大萧条的顶峰阶段。他的父亲是一个退休军官，曾经参加过第一次世界大战。在索普出生的时候，他父亲很幸运地谋求到一份银行保安的工作。不过，所赚的钱依然不够养家糊口。因此，索普很早就养成了节俭的习惯，并且十分精明。他发现他只需要花 5 美分就可以买到一盒“酷爱牌”饮料，他将饮料分成 6 杯，并以每杯 1 美分的价格卖给公共事业振兴署的工作人员。他跟小商店的老板说他脑子算钱的速度要比计算器快，从而为自己赢得了一个甜筒冰激凌。一个年长的表兄向他透露了当地加油站里面的一台投币式机器有玄机，只要准确地摇晃机器手柄，它就会不断地向外吐钱。

当第二次世界大战爆发后，索普家族为了能在军工企业找到工作而举家西迁。他们在加利福尼亚州的洛米塔市（Lomita）安顿下来，这个地方北部紧靠拉斯维加斯。他的父母都找到了工作，索普只能自己照顾自己。大概就是在这个时候，他发现了比跟人打赌更加刺激的事情：享受爆炸的快乐。刚开始的时候，他只是拿父母送给他的儿童化学玩具做实验，后来他开始在车库建立了一个简易的科学实验室。当他的父母都在为战争做贡献的时候，索普自己则设计了管道炸弹，并且用自制的硝基苯将人行道炸出一个大洞。随后，他将焊接技术运用到望远镜和电子设备上，并开始研究无线电技术。

索普在孩提时代表现出来的对爆炸的偏好，某种意义上表明他对这些实验背后的科学知识的无限热爱。沿着这条路不断地往下走，让他也学到了相当多的化学和物理知识。1948 年，在他高二学年期末的时候，索普报名参加了全南加利福尼亚州化学竞赛，并准备为自己赢取加州大学的奖学金。当他告诉化学老师他的计划时，他的老师半信半疑。因为与其他竞争者相比，索普高中要少学一年，其他竞争者都是读完了高中正准备申请读大学的。不过，当他的老师让他做完一个模拟测试后，他相信了索普。虽然索普并没有学习到所有的知识，但是他的资质超群，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

领悟能力很强。那个暑假，索普的老师给他推荐了三本书，要他仔细阅读，并安排他做一些模拟测试。

当最终的比赛结果公布时，索普得知他在所有参赛者中排名第四。这个成绩非常不错，但是他知道他可以做得更好。他所参加的这次测试增加了前一年测试中没有的新内容，这部分内容被称为计算尺。索普有一把10厘米的小尺子，很小，而且很不好用。由于计算尺量出来的数值并不总是正确的，从而导致索普的计算有错误。索普确信如果当时他有一把精确的计算尺，他一定会赢得冠军。问题是他没有资格再次参加化学比赛了。在接下来的一年里，他报名参加了物理学竞赛。这次他取得了第一名并获得奖学金，这为他在加州大学洛杉矶分校求学解决了学费问题。他成功地将他在自家后院摆弄的那些爆炸实验连本带利地转换成了大学的学费。

因为是物理学而不是化学让索普获得进入加州大学洛杉矶分校学习的资格，于是，他决定将物理学作为自己的主修专业。4年之后，他选择继续攻读研究生。索普热爱学习，但考虑到他缺钱的现实问题，研究生对他来讲并不是自然而然的选择。如果不是通过竞赛获得奖学金，他可能都无力支付大学学费。而现在，他已经21岁了，缺钱一如既往地是他所面临的一个大问题。索普每个月的预算开支是100美元，其中的一半需要支付房租。由于手头很紧，索普开始想办法赚点儿额外的收入，正如他在孩提时代所做的那样。

这正是我们要谈论的话题：怎么才能不需要大量的付出就可以额外赚到钱呢？索普首先想到的就是轮盘赌游戏。1955年春天，正当索普要完成他的物理学硕士学位的时候，一场大讨论在加州大学洛杉矶分校住房联合会的餐厅展开。拉斯维加斯的第一家赌场刚刚开业，赌博是当时的一大热门话题。索普的一个同学说赌博是快速致富的一条捷径。而另一个人指出，问题的关键是，在赌博过程中你通常会输钱。在一番关于各种各样赌博游戏好处的讨论之后（也就是提高你在游戏过程中的胜算概率），大家谈到了轮盘赌游戏。索普的大多

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

数同学都觉得轮盘赌游戏是实现快速致富的糟糕选择。除非轮盘出现差错，否则，你很难取胜。轮盘只有在出现故障时，某些特定数字出现的概率才会比其他数字出现的概率要高很多。但是，大赌场里面的轮盘，如拉斯维加斯或里诺（Reno）赌场里面的轮盘，都是工艺精湛的产品，你不可能找到它们身上的瑕疵并加以充分利用。轮盘最后所停的位置都是随机的，如果没有一些特别的技巧，凭什么好运青睐你的。

索普并不否定这一假设，但是，他认为结论是错误的。他反驳说，**物理学家对轮盘将会如何运行有比较强的预测能力**。如果轮盘真的表现那么完美，那么，普通的高中物理学知识就能够计算珠球应该落在哪个位置（掌握珠球的初始位置、速度与轮盘的摩擦力等数据），根本不需要你掌握量子物理学或者火箭科学来计算珠球是如何围绕轮盘运行的。如果轮盘制作得如此精密，这反而能够帮助你：轮盘在运转的过程中，不可能会因为任何小的瑕疵让你的计算出现闪失，轮盘每一次的运行轨迹应该是极其类似的。

为了检验自己的假设，索普开始自己做实验。他进行了一些简单的计算，然后买了一个便宜的，尺寸只有正规轮盘一半大小的轮盘，然后让珠球围绕轮盘旋转。这样的话，他就可以仔细观察，通过逐帧分析，了解它们是如何运行的。与此同时，他还在考虑如何将他的思想付诸行动。在轮盘赌游戏中即使珠球已经运转起来了，大多数赌场仍然接受投注。因此，从理论上来讲，只要知道轮盘和珠球最初的速度和位置，就有可能计算出珠球最终停留的位置。在你下赌注前，这就是你必须完成的事情。索普狂热地执着于构建这样的一台机器，能够快速地完成所需要的计算。遗憾的是，他没来得及做这些后续的工作，实验就失败了。拉斯维加斯赌场的轮盘可能是完美无缺的，但他自己购买的玩具轮盘却是一堆垃圾。通过观看电影，他确信他买的轮盘对他的实验来说可能没有任何用处。而专业的轮盘成本在 1 000 美元以上，对于一个穷困的研究生来说，这是完全不现实的投资。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

索普放弃了轮盘赌游戏，至少是暂时放弃了。在取得硕士学位之后，他开始攻读他的博士学位，专业依然是物理学。不过，他很快意识到他的数学基础对应付这些最新的研究主题来说，显得苍白无力。他给自己开了一份课程清单，上面罗列了应该学习的课程，这些课程大多数都属于发展迅速的泛函分析领域。他很快发现，如果他都学会了这些课程，他足以获得数学专业的博士学位。由于此时他攻读物理学博士学位的工作刚刚开始，所以，他干脆转向了学习数学。自始至终，关于轮盘运转的物理学思考都一直存在于他的脑海中。他始终相信，只要有了完全符合要求的外在条件——专业的轮盘和一些计算的诀窍——他一定能够通过轮盘赌赢得财富。

香农与信息论的成功

在他完成博士学位后不久，索普获得了著名的麻省理工学院数学专业摩尔导师教职（C.L.E Moore instructorship）。在 10 年前，约翰·纳什（John Nash）也曾经获得过这个职位，西尔维娅·娜莎（Sylvia Nasar）在她那本《美丽心灵》（*A Beautiful Mind*）中详细刻画了这位著名的先驱数学家的形象。于是索普和他的妻子薇薇安（Vivian）便离开南加利福尼亚，搬到了马萨诸塞州的坎布里奇市。仅隔了两年时间，他们又从东海岸重新搬回到西海岸的新墨西哥州。不过，两年时间对于改变他们的生活轨迹而言已经足够了：正是在麻省理工学院，索普遇到了克劳德·香农（Claude Shannon）。

香农可能是在 20 世纪里唯一能够宣称自己建立了一个完整的新科学的人——他是信息论的创始人。从本质上来讲，信息论是隐藏在数字革命背后的数学学科。它为计算机科学、现代通信技术、密码学以及密码破译提供了强大的基础支持。信息论研究的最基本单位就是数据：信息比特（比特是香农创造的术语）。研究的主题包括光波是如何在空气中传播的或者人类的语言到底是如何工作的。信息论的研究主题都非常古老，但香农开创性的思想在于你自己

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

就可以解读信息本身——光波将世界上的具体物质传导到你的视网膜上，或者，当人们交谈时，有语言将信息从一方传导给另一方——而无需关注传导的波和语言。现在看来，如何强调这一思想的重要性都不过分。

信息论来源于第二次世界大战期间香农参与的一个项目。那个时候，他是贝尔实验室的一名科学家，而贝尔实验室是美国电话电报公司（AT&T）下设的一个研究机构，位于美国新泽西州的默里山（Murray Hill）。这个项目的目标是构建一个加密的电话系统，这样的话，前线的指挥官就可以安全地与后方的中央司令部进行联络了。遗憾的是，这是一件非常难完成的工作。从数学角度来看，只有一个代码系统的时候，才是牢不可破的。这被称为一次性密钥（one-time pad）。

> 假设你想给你的朋友发送一封信，但又不想让任何其他人看懂这封信。假定这封信里，加上空格，一共只有 100 个字符。为了确保这封信具有牢不可破的代码，你必须随机编排 100 个数字列表（与你信中的字符相对应），我们称之为一个密钥，然后将这些数字"添加进"你信中的字符中。因此，如果你信中的第一个字符是字母 D，而你的随机列表中第一个数字是 5，如果要把 5 添加进 D 中，你就需要按照字母表的顺序将 D 往后顺延 5 个字母，这样的话，你信中的第一个字母就应该是 I。以此类推。这样的话，如果你的朋友想要解密你写给他的这封信，就必须拿到密钥的副本，这样才能够从信中的每个字母推导出原来的字母，从而获得原始的意思。如果密钥是随机的，那样的话，如果不拿到这份密钥就没有办法解密这些加密的信息，因为密钥的随机性会打乱原始信息的一切模式。

上面讲到的完全随机的密钥流，即一次性密钥，在实际运用过程中是非常复杂的，因为，信息的传递者和接收者都必须拥有完全相同的随机密钥流。不过，从理论上来讲，这一想法又是非常简单的。但是，当你想在电话通信中加入一次性密钥时，这就会变得更加复杂。因为这个时候，你没有字母可以选择

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

增加数字或者减少数字。电话中只有声音，另外，声音只通过一根电话线在非常长的距离内传递（至少在1944年的时候还只能做到这样）。这就意味着，任何能够接触到电话线的人，在前方阵地和后方司令部之间的任何一点上，都可能听到通话的内容。

贝尔实验室的研究团队意识到一次性密钥的本质在于“信号”的传递模式，处于传递过程中的信息，可能会在“噪音”的随机干扰中丢失，而这里的“噪音”即是包含随机数字的密钥。因此，你必须考虑使用什么样的媒介将信息（在此处我们指的是噪音）传递出去，并能够加入一些完全随机的东西，从而你可以让任何其他人都无法解读出附加的信息。在电话通信中，噪音并不是隐喻的说法。想象一下这个场景：当你跟某人正在谈话时，旁边有一台真空吸尘器正在开足马力工作。在这种情况下，即使对方想要表达什么，你也不可能会听得特别清楚。这就是香农和他的合作者所发明的 SIGSALY 系统[①]的原理所在。如果你在谈话的过程中，加入足够多的噪音进去，你所说的话理解起来就不那么容易。与此同时，如果你在电话的另一端，比如你在华盛顿，你手里有一份与信息传递者手中完全一样的随机噪音，那么，你就可以从加入噪音的代码信息中“提取”并恢复原始的声音。实施这一系统是工程学上的一个奇迹。即使你准确地知道噪音听上去像什么，但在电话线中将噪音成功地从传递的声音中分离出来，这仅仅是第一阶段所做的事情。不过，香农和他的研究团队成功实施了这一工程。SIGSALY 系统分别为五角大楼里的罗斯福总统、关岛上的麦克阿瑟将军、北非战场上的蒙哥马利将军和伦敦英国著名百货公司塞尔福里奇（Selfridges）地下室的丘吉尔首相配备了一台。

> 想象一下，正是信号和噪音之间的关系使得香农有了最为重要的发现。这是隐藏在所有信息论背后的最基本的思想，进一步说，这也是引

---

① SIGSALY，也称为 X 系统、X 项目、密码电话 I 或者绿色大黄蜂。它是为第二次世界大战期间盟军最高层设计的一个经过数字加密的无线电话系统。SIGSALY 不是首字母缩略词，并没有什么含义。别名“绿色大黄蜂”则说出了这个语音通话系统的保密特征，即窃听者只能听到像大黄蜂一样嗡嗡作响的噪声。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

发信息革命的最基本思想。假设你正在高速公路上开车，并且与坐在副驾驶位置的朋友聊天。你们俩正在闲谈的过程中，突然有一辆18个轮子的大卡车驶过，此时，由于卡车经过引起的噪声非常大，使得你的朋友只能够听清楚你说的一两个单词。那么，这个时候，你的朋友能够明白你到底想说的是什么吗？这就要看具体情况了。或许，此时你正在大声痛骂洛杉矶的交通状况。由于你经常抱怨洛杉矶的交通状况，因此，你的朋友心领神会，知道你在说什么。仅仅只需要几个单词，可能是“建设”，或者“不遵守交通规则的司机”，再加上一两个表达愤怒的词语，就足以将你对洛杉矶交通状况的不满传递给对方。如果你搭乘的是一位陌生人，他根本不熟悉你，但是，没有人喜欢糟糕的交通状况，所以，哪怕只有一两个单词，对传递你要表达的信息来说，也已经足够了。但是，如果你当时想要说的是你刚刚看过的一部新电影的具体细节呢？这样的话，你所说的每一个字都非常关键。这个时候，如果坐在你车上的乘客只听到你说的这几个单词，“领导——是——在年富力强的时候——”，那么，他很难理解你到底在说什么。

香农总结说，**传输信号所负载的信息量，从某种程度上来讲，与信息接收者解码信号的难易程度相关**。换句话说，这取决于信号的不可预测的程度有多高。你对交通状况的抱怨并没有包含多少内容的信息，所以，它很容易就被猜出来；但你对电影内容的描述却包含较多的信息。这就是香农信息论最根本的思想。

或许，要明白为什么以这种方式理解信息是有意义的，最简单的方法就是将香农描述的画面反过来思考。信息其实是这样的一种东西，它能够帮助你对某些原本不确定的事情变得更加确定。如果你获得了某些信息，你对这个世界的认识就更加清楚了。想象一下这两种情形：假设你一开始就认为扬基队在某一个赛季中有很大的概率会赢得一半的比赛，同时，你还认为在月球上有外星人生活的概率非常低。香农的基本想法可以解释成这样：只要你努力研究，很多事情就会变得更加确定。比如，你研究外星人生活在月球上所获得的信息

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一定比研究扬基队在这个赛季中赢得一半比赛所获得的信息多。原因呢？按照香农的解释，月球上有外星人生活的概率要比扬基队赢得一半比赛的概率低得多得多。传递消息的概率与传递隐藏在消息里面的信息的概率，这两者之间的关系，为我们量化分析信息提供了非常关键的联系。换句话说，通过用概率的方式与信息建立联系，香农发现了一个将数字分配给消息的方式，从而可以衡量有多少信息储存在消息里面。于是，这就变成了建立信息论的第一步的主要工作。

信息论的发明让香农一举成名，至少在电子工程学领域、数学领域和物理学领域是这样的。信息论的运用则被证明是永无止境的。在第二次世界大战结束后，香农继续在贝尔实验室工作了 10 年。随后，1956 年，他来到麻省理工学院。

一个为21点而生的完美策略

索普则是在 1959 年，也就是他研究生毕业一年之后来到马萨诸塞州的。那时，香农在麻省理工学院拥有一个讲座教授的职位，同时接受了数学系和电子工程系的两份教职任命书。他最重要的研究成果已经出版，而且这一成果的影响被迅速扩散。到 20 世纪 50 年代后期，他已经是学术界的巨星了。因为他的古怪性格已经广为人知，香农在麻省理工学院拥有自己的一套行事方式和自主权利。这包括他想会见谁，他想教什么样的课程，以及准备花多少时间在研究上。他的办公室不是谁都可以随便进去的，特别是对那些级别比较低的教员来讲，更是如此。为了能够见到香农，索普必须事先预约。为了能够预约成功，索普还必须准备一些值得探讨的话题。正像香农的秘书事后告诉索普的那样，香农教授不愿意“将时间耗在那些他不感兴趣的事（或者人）上面”。

幸运的是，索普正好有一个能吸引香农教授的话题。在来到马萨诸塞州之前的几个月时间里，索普夫妇第一次游历了赌城拉斯维加斯。他们选择在维

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

加斯（Vegas）住宿，因为他们希望能够跟对方讨价还价：离拉斯维加斯比较近的地方，有许多价格便宜的宾馆，可以随便挑选。此外，索普觉得他终于有机会可以好好琢磨一下专业水准的轮盘是什么样子的了。不过，事后来看，轮盘并不是索普此次旅行的主要兴趣所在。在这对年轻夫妇外出度假前不久，索普的一位同事正在对近期的《美国统计协会期刊》（*Journal of the American Statistical Association*）上面的一篇文章作了持续深入的研究并把这篇文章介绍给索普，这篇文章关注的是黑杰克游戏，也就是我们所熟悉的 21 点游戏。

> 就赌场里面的各种游戏而言，黑杰克游戏历史悠久。至少，它比轮盘赌游戏出现的时间要早。玩这个游戏，在通常情况下，需要一副或者多副扑克牌。游戏开始前，你要先押注。当游戏中的每个参与者（包括庄家）都发到两张牌的时候，游戏就开始了。随后，参与者有权利要求叫牌，直到他们觉得点数足够了或者点数"爆了"。当参与者手中所有的牌，点数加起来超过 21 点的时候，这一局，他的点数就"爆了"。数字牌的点数就是牌面的点数，花脸牌的点数都算作 10 点。牌中的 A（Ace）可以算 1 点，也可以算 11 点，这取决于参与者自己的选择。目标是在不超过 21 点的情况下，尽可能获得比较高的点数。在赌场，每一个参与者都是单独与庄家比对，庄家代表的是赌场。于是，每个人的目标都是在不爆的情况下战胜庄家。如果你赢了，你一开始的时候押注是多少钱，赌场就会赔给你多少钱。如果你一开始拿到的两张牌，它们的点数加起来正好是 21 点，那么在这种情况下，你每押注 1 美元，赌场就会赔给你 1.5 美元。

赌场的游戏策略都是相同的：当庄家手里牌的点数没有超过 17 点的时候，他就不得不选择叫一张新牌。如果手里牌的点数正好是 17 点或者更大，庄家就不会继续叫牌。如果庄家爆了，那么，所有的人都赢了。至少在赌场里，让人苦恼的是，虽然玩家的牌都是开着的，但庄家却有一张牌是扣着的，玩家只有当游戏结束的时候，才能够看到这张扣着的牌是什么。因为你不清楚接下来会发生什么，因此，确定什么时候停止叫牌就变得非常困难。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

黑杰克游戏在赌场里面已经流行了很长一段时间，庄家通过这个游戏赚了不少钱。这表明——但并不是确切地证明——胜率总是偏爱庄家。为什么说"并不是确切地证明"？那是因为黑杰克游戏与轮盘赌游戏不一样，这是一个策略游戏。玩家必须作出这样的选择：什么时候应该叫牌。即使是在 20 世纪 50 年代早期，赌博在拉斯维加斯已经成为稳固的产业，也没有一个人知道，这个游戏中是不是存在这样的策略，让玩家可以有机会战胜庄家。每个人都非常确切地知道，不管大多数人做什么，对庄家来说，这都是有好处的。毫无疑问，搞得比庄家还明白，是非常困难的一件事情。这需要计算在各种各样的情况下，各种可能性的概率具体是多少。这需要上百万次的计算！

正是从 1953 年开始，一群来自军队的研究人员准备做这方面的研究。通过对这一领域长达三年时间的研究，在运用"电脑"（在 20 世纪 50 年代早期，电脑就相当于电子加法机）进行计算的帮助下，军队研究人员计算出几乎全部的可能性，并知道了各种可能性发生的概率分别是多少，然后推导出他们所宣称的"最优"的黑杰克策略。正是这一策略发表在《美国统计协会期刊》上。索普看到了这篇文章，然后决定在他的拉斯维加斯之行一试身手。然而，这并不是一个成功的策略。按照军队研究人员的计算，即使你运用他们的最优策略进行赌博，庄家仍然占有优势，因为让庄家手里那张不确定的扑克牌发挥作用，从本质上来看，还是取决于所有参与者所做的决定。不过，这个优势地位也是很微弱的。如果你运用他们的策略，一天连续玩黑杰克游戏达到 1 000 次，每次只赌 1 美元，根据部队研究人员的预测，在这一天结束的时候，你手里依然有可能剩下 994 美元。如果将这个结果与你玩老虎机游戏相比较，这个最优黑杰克策略看起来还算不错，因为用同样的成本玩老虎机，你最后可能只剩下 800 美元。遗憾的是，这个策略并不是那么容易做到。于是，索普决定作弊。他将所有可能出现的情况写在一张小卡片上，这样他在玩游戏的时候，就可以参照这张小卡片，帮助自己做出合理的决定。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

他失败了，而且还败得非常迅速。开始的时候，他准备了10美元，在一个小时内，他输得就只剩下1.5美元了。不过，同桌的其他人输得更快。当索普离开赌桌的时候，他确信军队的研究人员所发明的策略还是有用的。同时，他觉得自己能够做得更好。

正如索普所发现的那样，军队策略的问题在于，它将黑杰克游戏的每一轮都看成是完全独立的：即每一轮，都会换一副全新的扑克牌。然而在现实生活中，特别是在1958年的时候（赌场从这个时候开始都对规则做了微调），情况却不是这样的。庄家在洗好一副牌之后，可以一直玩，直到牌发完为止。这样的话，所有的一切都发生了变化。比如，从一副崭新的扑克牌中发到A的概率是4/52，因为52张扑克牌中有4张A。但是，如果你已经在玩第二轮了，而在第一轮中，用完了10张扑克牌，其中有两张是A。这样的话，在这一轮中，你拿到A的概率将只有2/42，这个概率要低于4/52。问题的关键是，如果你的策略取决于各种不同的牌组合发生的概率，而且你非常细心，那么，你就必须考虑哪些牌曾经出过。当你采用这一策略时，你就应该持续跟踪哪些牌已经用过，并根据情况对你的策略做相应的调整。这就是算牌法（Card Counting）。

索普认为在黑杰克游戏中，算牌法要比军队研究人员发明的策略胜率更高一些。在麻省理工学院IBM704机器（第一次大规模生产出来的电脑产品）的帮助下，索普试图证明，如果游戏玩家能够将军队策略加以修改并与算牌法技术联合起来运用，他就会在游戏中占据优势地位。这就是索普想与香农教授讨论的话题。他将自己的发现写成了一篇论文，希望香农教授能够帮助他发表。

当会见的那天来到时，索普感觉到压力还是挺大的。他已经准备好了他的30秒电梯演讲[①]：他想要什么，以及香农为什么会对这个问题感兴趣。

结果表明，索普的担心其实没有必要。香农立即看出了索普论文能够引

① 麦肯锡公司要求员工要在最短的时间内把结果表达清楚，凡事要直奔主题、直奔结果。麦肯锡认为，在一般情况下人们最多记得住一二三，记不住四五六，所以凡事要归纳在三条以内。这就是商界流传甚广的“30秒钟电梯理论”，也称“电梯演讲”。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

起别人兴趣的地方。在问了几个尖锐的问题之后，香农确信索普的这篇论文还是不错的。他提出了一些编辑方面的意见，建议他修改一下标题，将标题从《一个赢得黑杰克游戏的策略》（*A Winning Strategy for Blackjack*）改为《一个为 21 点而生的完美策略》（*A Favorable Strategy for Twenty-One*）。然后，香农教授同意将索普的论文提交给《国家科学学术论文集》（*Proceedings of the National Academy of Sciences*），这是能够考虑出版此类论文的最有名的学术期刊（只有会员才有资格提交论文）。当索普准备离开的时候，香农非常偶然地问，是不是还有其他与赌博相关的研究项目，这种能够清晰而又有趣地运用数学知识的项目都是香农教授所感兴趣的类型。在短暂停顿之后，索普向前探了探身子，然后说："还有一个，这个跟轮盘赌有关……"

玩转拉斯维加斯

马萨诸塞州坎布里奇的冬天，某个下着雪的夜晚，天空有点儿昏暗。一辆黑色轿车绕过街区，然后缓慢地停在索普所居住的公寓楼前面。车门打开以后，车的两边分别下来了一位年轻的美丽女青年，这两位女青年的肩上都披着一件貂皮大衣。她们走到车的后门附近，从车里迎下来另外一个人。这是一个个子不高的男人，大概六十来岁。这个男人就是曼尼·基梅尔（Manny Kimmel），他就是我们所熟悉的金尼停车场公司（Kinney Parking Company）的老板，这是一家不断发展的、主要业务是停车场和殡仪馆的公司。金尼停车场公司正处于公开上市阶段。在接下来的 10 年时间里，在曼尼的儿子恺撒（Caesar）和传奇 CEO 斯蒂夫·罗斯（Steve Ross）的共同领导下，金尼停车场公司迎来了它的快速扩张期：首先是向商业清洁和设备管理进军，然后是媒体行业。1969 年，金尼停车场公司准备通过并购华纳兄弟电影公司（Warner Brothers Studio）作为转型的第一步，华纳兄弟最终演变成了时代华纳（Time Warner），它已经成为今天全世界最大的传媒巨头。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

而在 1961 年，这一切都只是遥远的未来。不过，基梅尔在当时已经是一个非常富有的人。他的财富是通过传统的方式积累起来的：赌博和酒业。具有传奇色彩的是，基梅尔是通过高风险的掷骰子赌博游戏赢得了自己的第一个停车场的。这个停车场的位置在新泽西州纽瓦克市（Newark）的金尼大街。金尼停车场公司的早期成功与基梅尔所从事的副业有着非常紧密的联系，这个副业就是赌博。他将豪华汽车开到非法的赌场进行赌博，就像将车开进他的停车场一样。在禁酒令颁布期间，他与儿时的好朋友，犹太黑帮的朗吉·扎维曼（Longy Zwillman）结成团伙，共同从事非法活动。扎维曼从加拿大进口黑麦威士忌，然后用基梅尔新泽西州的停车场来储藏这些酒。

正是因为赌博的事情，才让基梅尔在 2 月的寒冷星期日的晚上来到索普家门前。几个星期之前，索普在美国数学学会于华盛顿举行的年会上，公开演讲了那篇发表在国家学术期刊上的论文。这一次，他给自己的演讲起了一个具有较强煽动性的题目，他称自己的演讲为《财富密码：赢得黑杰克游戏的策略》（*Fortune's Formula: A Winning Strategy for Blackjack*）。抛开黑杰克游戏不说，索普的演讲在吸引公众媒体注意力方面确实是一个成功的策略。他演讲的时候，听众爆棚，台下坐满了人。美国联合通讯社以及其他的一些地方广播电视台都前来采访他。没过几天时间，他的故事开始出现在全国性的媒体上，其中包括《华盛顿邮报》和《波士顿环球报》。枯燥无味的美国数学学会召开的年会很少会吸引媒体的关注，但这一次，来自麻省理工学院的数学家关于赌城拉斯维加斯的一番演讲却引起了社会的轰动。

刚开始，索普陶醉于公众的关注中。他电话的铃声几乎从未断过，记者们都希望能够采访他，那些对赌博痴迷的狂热分子都希望能够从索普那里学会这个秘诀。他向记者吹嘘说，如果他能够获得足够多的资金，去拉斯维加斯旅行一趟，他将会证明他所发明的赌博策略在实际运用中一定是有效的。为了博得公众的眼球，抓住这次噱头的机会，拉斯维加斯大型脱衣舞赌场之一的撒哈拉

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

赌场提出说，他们愿意为索普免费提供住宿和场地，而索普想住多久就住多久。就像之前也有上百人想证明存在这样的策略一样，他们相信这只是索普自己的幻想而已。不过，撒哈拉赌场是有条件的，他们不允许索普兑付赌博中所赢的钱。他只能以他的年薪 7 000 美元为基础，不能够自己融资。赌场都有最低赌注的要求，如果你前面很快将钱都输完了，而手里没有足够多的现金，那么你就会被请出赌场。即使从长期来看，你非常有可能赢到大钱，但那也不行。

> 这就是为什么基梅尔此刻会出现的原因。有些人喜欢美酒和昂贵的雪茄，而一些人会更钟情于汽车、运动或艺术品。作为一个赌博成瘾的人，基梅尔无疑已经是一个对赌博体系了如指掌的行家里手。当基梅尔看到索普提出的黑杰克游戏策略之后，他写信给索普，愿意资助索普 10 万美元去实践他的这一策略。不过，他首先要看一看这一策略是不是管用。索普跟他联系了，并且同意见面。于是，基梅尔就从纽约开车到坎布里奇来找索普。基梅尔到达之后，他向索普介绍说那两位年轻的女性是他的侄女。随后，索普开始向基梅尔演示他的策略，并解释其中的原理。然而，基梅尔却并不在乎这些，而是从自己的口袋里掏出一副扑克牌，开始和索普玩起了游戏。基梅尔只有在他亲眼看过索普通过游戏实战赢得了比赛才会相信这一策略。他们整晚都在玩这个游戏，而且第二天仍然在继续玩。在接下来的几个星期的时间里，索普定期去纽约与基梅尔和他的副手埃迪·汉德（Eddie Hand）继续玩这个游戏，正是汉德为索普的赌场之行提供了部分资助。

虽然花了一个月左右的时间，但是，基梅尔最终还是相信了索普的策略是有效的。同时，索普也知道了应该在实际的赌博中如何运用这一策略。索普觉得 10 万美元对他来说太多了，他坚持只带 1 万美元去赌博，因为他觉得一下子带太多的钱会引起一些不必要的关注。基梅尔考虑到拉斯维加斯过于引人注目，此外，太多的人会注意到他也在那里，所以他同意了索普的建议。于是，在麻省理工学院的春季假期间歇，索普和基梅尔突然来到了里诺市，准备试验一下索普的策略。这一次，基梅尔身边依然有两位美丽的年轻女性陪伴。这次

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

试验取得了空前的成功。他们从一个赌场玩到另一个赌场，直到后来，他们的声名传播速度超过他们自己前行的速度。仅仅只玩了 30 个小时的赌博游戏，索普、基梅尔和汉德就已经将他们的 1 万美元变成了 2.1 万美元。如果在索普宣称自己太累了不能继续计算时，基梅尔没有坚持再玩一个晚上的话，他们本来是有 3.2 万美元的。索普随后会在他那本《打败庄家》（*Beat the Dealer*）书中讲述了他的故事。在书中，他称基梅尔为 X 先生，称汉德为 Y 先生，同时教给了读者们如何运用他的策略在拉斯维加斯的赌场里赢得大钱的方法。

信息就是金钱

索普发明了好几种方法，目的是追踪在黑杰克游戏中，随着扑克牌被运用并废弃后，胜算的概率变化情况。通过使用这些方法和策略，索普能够比较准确地判断，什么时候他的胜算比较大，什么时候庄家的胜算比较大。不过，假设你正在玩黑杰克游戏，突然你发现你这次的胜率可能会稍稍高出对手，这个时候，你应该怎么做呢？

事实证明，黑杰克游戏其实是一个极其复杂的游戏。为了让问题更好地得到分析，我们还是从最简单的情形开始。在抛硬币的过程中，正面和背面出现的概率基本上是相当的。不过，我们可以假设一下，一枚硬币出现某一面的概率会更多一些，比如，我们现在就假定它出现正面的概率要高于背面的概率。你现在就在用这枚硬币跟人打赌，只要你愿意，你可以掷无数次（直到你输光所有的钱）。如果你赌 1 美元，并且赢了一局，那么对方就会支付给你 1 美元，如果对方赢了，那么你就要支付给对方 1 美元。由于硬币出现正面的概率要高于出现背面的概率，所以一直赌正面的一方获胜的概率要高于 50%，从长时间来看，赌博的钱将会主要流向一方（如果你连续地赌正面，那么这些钱就是你的）。最后，想象一下，如果你的对手可以随意地增大或减少赌注，可能你需要下的赌注是 1 美元、100 美元或者 1 万美元，你口袋里面现在有一些钱，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

但是，如果这些钱都输了，那你就彻底玩完了。这样的话，你每一次愿意赌多少钱呢？你能接受的最大赌注是多少呢？

有一个策略可能会帮助你确定你每次参加赌博时，能够接受的最大赌注是多少。实施这一策略的最佳方式，就是每次都将你口袋里所有的钱作为赌注。这样的话，如果你赢了，你口袋里面的钱都会翻一番。不过，这一策略面临着一个很大的问题：因为这个特殊的硬币意味着你通常会赢，但并不是总是会赢。所以，如果你每一次都赌上所有，那么，如果你输了将失去一切。因此，尽管你想赚尽可能多的钱，但是你最终可能一无所得的概率还是非常高的（事实上，从长远来看，你最终还是会身无分文的），而且没有机会将输掉的钱重新赢回来。当你所有的钱都被耗尽了，然后被迫接受自己失败的事实，这就是我们所熟悉的“赌徒的破产”。

当然还有另外一种可能性让破产的机会降到最低。这同样也是一个非常直接的策略：一开始就不要赌博。不过，这个选择几乎是最后的无奈之举，因为这样你不可能赚到任何钱，即使你在抛硬币游戏中占据先机，也没有任何作用。

因此，答案应该是处于两者之间。当你发现，你在赌博的过程中处于优势地位，你应该找到一个方式让破产发生的概率降低，与此同时，确保从长远来看，赢得赌博的概率要远远高于输掉的概率，从而实现本金的快速增值。你必须合理地管好你的钱，找到一个合适的方法让你能够一直保持较高的胜率。但实际上，要做到这一点是需要技巧的。

当索普第一次将他的算牌法转换为赢钱策略时，看上去，他似乎成功了。索普是幸运的，因为香农教授已经有了答案。当索普向香农教授提到如何管理钱的问题时，香农提示索普去看一篇论文，这篇论文是由香农在贝尔实验室工作时的同事约翰·凯利（John Kelly）所写的。凯利的论文向我们解释了信息论与赌博之间的本质联系，这一惊人的远见卓识最终让索普的投资策略变得非

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

常成功。

凯利是一个来自得克萨斯州、爱摆弄手枪、喜欢一根接一根抽烟并热爱结伴旅行的狂野硬汉。他获得了物理学的博士学位，而他学物理学的初衷是将物理学知识用到石油勘探中。不过，他很快发现能源工业似乎不需要他的专业技术，于是，他跳槽去了贝尔实验室。在他曾经生活过的新泽西州，凯利那有趣的性格，在那片沉寂的社区里，吸引了大量的关注。他特别喜欢将填满塑料的子弹射进他客厅的墙壁里，来戏弄在他家暂住的客人。他是第二次世界大战期间的王牌飞行员。不过，后来他驾驶飞机从乔治·华盛顿桥下飞过，在当地就变得声名狼藉了。虽然，他干过很多类似的恶作剧，但凯利仍然是美国电话电报公司里最有才华的科学家之一，而且，他还是公司里最厉害的多面手。他的研究领域从量子物理学的高度理论化问题到电视信号解码，发明能够准确模拟人类声音的电脑设备的实际问题。凯利在今天被人广为熟悉的研究工作，同时也是让索普最感兴趣的地方，就是他将香农的信息论应用到赛马赌博中。

> 想象一下，你现在正在拉斯维加斯，押注贝尔蒙特赛马会（Belmont Stakes），这是在美国纽约长岛西部的艾尔蒙特（Elmont）举行的一项重要赛马运动。场外投注室里面的大型电子显示屏显示各种各样的赔率：瓦伦丁（Valentine）是 5 赔 9，保罗·里维尔（Paul Revere）是 14 赔 3，艾皮塔夫（Epitaph）是 7 赔 1。这些数字表明瓦伦丁大概有 64% 的胜率，保罗·里维尔有 18% 的胜率，而艾皮塔夫只有 13% 的胜率。

在 20 世纪的早期，在以赌博为业的人群中，传递比赛结果信息经常会出现延迟的情况。这就意味着，在有些时候，一场比赛已经结束了，而在本国的其他地方，一部分人还在就比赛的结果进行押注。因此，如果你有一套特别迅速的通信方法，你就有可能在押注结束之前事先知道结果，从而轻易地从赌博中获利。到 1956 年，当凯利开始写他的论文的时候，这种情况已经很少了：因为电话和电视技术的发展，使得拉斯维加斯的赌徒们，在第一时间就可以知

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

道在纽约进行的赛马比赛的结果，他们与艾尔蒙特当地民众几乎是在同一时间获得这个结果的。但是，想象一下，此时，你有一个亲信在艾尔蒙特，他能够第一时间就将贝尔蒙特赛马会的结果准确地告诉你，而且速度特别快，也就是说，你会比其他的赌徒更早地知道结果。

如果你收到的消息是通过你的私人专线传送过来的，而你的私人专线又是完全值得信赖的，这个时候，你就可以放心大胆地去投注，因为不管怎样，你都会赢。但是，如果你的亲信在向你传送赛马会结果的消息时，电话线有噪音，那又会出现什么样的情况呢？假设传送过来的消息是混乱的，以至于你根本无法搞清楚情况到底是怎么回事，你怎么办呢？假如你默认的猜测可能是瓦伦丁会赢，因为从一开始的信息来看应该是这样的，而你又没有收到任何最新的消息。虽然传送过来的消息是混乱的，但是你仍然非常确信你听到电话里有 t 这个音节。你已经获得一些有用的消息，你有很好的理由可以将保罗·里维尔排除在外，因为它的名字里没有 t 这个音节。时间紧迫，你可能会猜测刚才电话里说的是“瓦伦丁”，因为这个名字可信度比较高，然而，你还是不能 100% 确定。你不想将所有的钱押在一匹马上，因为你仍然有可能失败，从而导致亏损。不过，你已经排除了一种可能性，这让你还是占据了优势地位：你现在知道，赌马者预期的瓦伦丁和艾皮塔夫的表现与它们真实的水平并不一致，因为赌马者都假定保罗·里维尔还有 18% 的胜率，而实际上，保罗·里维尔根本就没有任何胜算。因此，如果你下复合赌注，将所有的钱合理地在瓦伦丁与艾皮塔夫之间进行投注，无论两者中间谁获胜，你肯定都能够获得一份净盈利。因此，虽然只有部分信息传送过来了，但也足以帮助你做出正确的选择。

如果传递给你的消息因为遇到噪音干扰从而被曲解了，或者是噪音的程度已经让你在第一时间解读消息变得非常困难，这个时候，被传递的消息在多大程度上值得信赖呢？这就是香农教授的理论解决的问题。当你在解读传送过来的比赛信息遇到困难时，香农教授的理论将会为你提供这样的一条路径，可以

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

根据你接收到的部分信息，帮助你决定如何合理地分配赌注。

凯利找到了解决这一难题的方法，可以帮助你从长远来看实现起始资本增值速度最大化。正如上面的例子所讲的那样，当你只听到一个带 t 的音节，而没有任何其他有用的信息时，这一部分信息就已经足以帮助你战胜那些没有任何有关比赛消息的赌徒。这个胜算的概率可以这样计算：当其他人向你提出的赔率是 b 赔 1，你就可以将你的支出乘上倍数 b，也就是乘上你认为能够胜利的真实概率，然后减去失败的概率。为了搞清楚你在一开始的时候已经押注多少钱，这部分钱当然是你所有可投入资本的一部分，你可以用你计算出来的胜率除以支出。这就是我们今天所熟悉的凯利公式（Kelly formula）。在任何情况下，你应该投入的赌注比例应该是：胜率 / 支出。如果你的胜率是零（或者是负的），凯利说，那你最好就不要去赌博；如果胜率是正的，就用凯利公式计算出来的财富比重去押注。

如果你总是依照这个准则去赌博，你一定会比那些采用其他押注策略（比如全部押上或者从来不押注）的人表现更好。凯利的论文中最让人感到惊讶的就是，如果你遵循凯利提出的准则，比如在赌马比赛中出现的情形那样，你能够获得主要的（或者部分的）信息，你就会预测接下来发生的事情是什么，从而获得盈利。神奇之处在于：**如果你总是依照这一准则行事，在某种理想的状态下，你财富的增长速度将会与你从电话线中收到传送过来信息的速度是成正比的。信息就是金钱！**

当香农教授将凯利的论文介绍给索普的时候，关于黑杰克游戏中存在的最后一个谜题也彻底解决了。算牌法其实就是你从牌桌上获取信息的过程，因为你可以根据每个人手里扑克牌的变化来了解牌桌上扑克牌的构成是如何变化的。这正是凯利的建议，你需要根据情况的变化来计算你的胜率。信息掌握得越充分，你财富的增值速度就越快。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

轮盘赌双人计划

当索普与基梅尔正在为里诺之行做准备时，索普和香农教授正在合作研究索普提出来的轮盘赌游戏的难题。当香农教授听完索普的介绍后，他立刻就着迷了，这很大一部分原因是因为索普的想法是将博弈论与香农教授特别感兴趣的机械制造联系在一起了。这一想法的关键是制造出一台便携式电脑，而这台电脑必须满足玩家必要的计算要求。

在模拟真实的赌博情况将会如何进行的情况下，他们假定在遵循预测算法的基础上，对实施轮盘赌的策略做了充分的检验和改进。他们认为，这一过程不止需要一个人的努力。因为，如果只有一个人，他不可能会将所有的注意力都集中在轮盘上，同时将必要的数据输入进去，然后在珠球慢慢停下来、赌场主持人（相当于轮盘赌游戏的庄家）宣布押注停止前，做好下注的工作。因此，他们开始设定一个双人计划。一个人站在轮盘旁边，负责仔细观察轮盘。理想的情况是，这个人在做这些事情的时候，不会引起其他人的注意。这个人要将电脑携带在身上。这台电脑必须是一个非常小的设备，规模大小应该与一个烟盒基本相当。输入数据的装置应该是一系列指针，藏在携带设备的人的鞋子里。总体的想法是负责观察轮盘的那个人当轮盘开始转动时，脚下开始用脚打拍子，当珠球转了完整的一圈之后，再次用脚打拍子。这样就可以让这个装置与轮盘的运转完全同步起来。

与此同时，第二个人应该一直坐在桌前，通过耳机与电脑相连接。一旦电脑有机会捕捉到珠球和轮盘的初始速度，这个人就可以将它们联合起来计算，并将如何押注的信息传递给坐在赌桌前的那个人。想要准确地预测珠球会落在哪个数字上面是一件非常困难的事情，因为要达到那个层次的计算，实在是太复杂了。不过，轮盘被分为八个区域，所以又被称为八分仪。每一个区域都有4个或5个数字在里面，对那些没有记住轮盘分布的人来说，这些数字看起来似乎都是随机分配的。索普和香农发现，在很多种情况下，他们可以准确地预

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

测到珠球会落在哪个区域，这样的话，就将最终结果的可能性由原来的 38 种降低到 4~5 种。运用电脑的目的就是为了计算出珠球落到某一特定区域的概率，是不是比平均水平要高。一旦坐在赌桌前的那个人收到信号，他就可以快速对特定的几个数字进行押注。同时运用凯利公式，建立一套押注系统，从而确定每个数字应该押注多少。

到 1961 年夏天，这台机器已经可以投入使用了。索普和香农分别带着各自的妻子，一起去了拉斯维加斯旅行。如果不考虑电线的损坏以及那天晚上被发现的耳机，总体上来讲，这个试验是成功的。遗憾的是，技术上的困难使得索普和香农没有办法通过赌博获得大量的金钱，但有一点是非常明确的，这个设备确实达到了他们当时设计的目标。在香农教授的帮助下，索普成功地赢得了轮盘赌游戏。

不过，总的来说，这次旅行所承受的压力还是大于所取得的成绩。在赌场上，赌博的压力使得那些粗鲁的玩家会袭击你，虽然这种事情并不是经常发生。就在这个时候，当这两对夫妇还在拉斯维加斯继续他们的旅行时，索普已经收到了来自新墨西哥州的工作通知。尽管离开拉斯维加斯的时候，他们赚得了一部分利润，但索普知道，他和香农都不会继续研究轮盘赌项目。不过，这已经足够了。在有了黑杰克和轮盘赌游戏的经历之后，索普准备尝试一下全新的、更大的挑战——股票市场。

进军股票市场

索普第一次买股票是在 1958 年，那个时候，他还没有取得他的博士学位。作为加州大学洛杉矶分校的一个教员，索普的工资水平很一般，不过，他已经为今后的生活攒了一小笔钱。在接下来的一年时间里，他的投资跌去了一半，然后又缓慢地回来了一些。在经历了一年时间的过山车式的投资后，他最终以不赚不赔的结果卖出了这些股票。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1962 年，黑杰克游戏的胜利让他感到很兴奋，同时，算牌法那本书也为他带来了不少的收益，于是，他决定再试一试投资。这一次，他买的是白银。20 世纪 60 年代早期，市场对白银的需求空前高涨——需求如此之高，使得很多人预期美国白银铸币的公开市场价值将会超过铸币的名义价值，这就让白银金属铸成的 25 美分硬币和白银美元作为金属的价值高于其作为货币的面值。这看上去像是一个安全的买卖。为了让利润最大化，索普以所投资的白银作为抵押，从他的经纪人那里借了一部分钱来继续做投资。在整个 20 世纪 60 年代，白银的价格都是在上涨的，不过，波动得特别厉害。在索普买入白银后，白银的价格很快就下跌了，而且跌幅很深，于是，经纪人希望索普能够还钱。当索普不能够及时追加保证金时，经纪人将索普的白银卖了，索普大约亏了 6 000 美元。这个亏损金额对索普来说是毁灭性的，因为这已经超过了他在 1962 年作为助理教授时的一半的年收入。

在经历了第二次打击之后，索普决定应严肃认真地对待这个问题。毕竟，他已经是研究赌博领域数学问题方面的世界知名专家了。股票市场与赌场游戏或者赛马并没有太大的差别：**你所下的赌注，都是基于你所掌握的关于未来走势的部分信息，如果事情沿着你所预期的方向前进，那么，你就会获得收益。**你甚至可以将市场价格看成是“庄家”赔率的反映，这就意味着，如果你能够获得部分相关的信息，你就可以将市场赔率与真实的赔率进行比较，从而决定你是不是占据优先地位，就像玩黑杰克游戏一样。

索普必须做到的事情就是找到能够获取信息的方法。从 1964 年的夏天开始，通过认真阅读《股票市场价格的随机性》——那本包含了巴施里耶、奥斯本和曼德博等人作品的论文集，索普着手研究股票市场。很快，索普就相信了奥斯本以及论文集里面的其他作者所提出来的观点，这些人都认为，当你认真研究股票市场统计数据时，你会发现，股票价格确实是随机游走的。正如巴施里耶和奥斯本所说的那样，所有可获得的消息都已经在某一既定时刻全部反映

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在股票价格里面了。到 1964 年夏天结束的时候，索普反而陷入了困惑之中。如果奥斯本是对的，那么，索普就无法找到一种能够战胜市场的方法。

在 1964—1965 学年，索普的教学任务安排得非常满，所以他很少有时间去做其他的事情。他将股票市场研究搁在一边，准备在暑期的时候再来研究这个问题。在同一时间，索普在新墨西哥州的工作发生了一些转变：数学系被研究领域不同的其他派别的数学家们掌控，由于内讧，这迫使他不得不再找其他的工作。他获知加州大学正准备再新建一个校园，大概在洛杉矶往南 50 公里的地方，在奥兰治县（Orange County）的中心位置。他向那里申请一份教职，并得到了这份工作。看上去，关于股票市场的研究工作不得不再次推迟，因为为了融入新的数学系，他不得不做一些准备工作。

即使这样，他仍然对研究股票市场保持着浓厚的兴趣。在这一年的某一天，当他浏览刊登在投资杂志上的广告时，索普正好看到了一篇题为《RHM 权证调查》（*RHM Warrant Survey*）的文章。所谓权证（warrant）其实就是一种股票期权合约，它由公司直接提供，约定未来可以购买公司股票的保证。与普通的看涨期权（call option）一样，在合约到期日之前，公司给权证持有人以某一固定价格购买公司股票的权利。20 世纪中期，期权在美国的交易量还不是很大。权证是与期权非常接近的一类合约。RHM 公司宣称买卖权证是获得大量财富的一种可行办法——如果你真的懂它们。这句话的含义就是大多数人根本不知道权证是啥玩意儿，以及如何买卖权证。这正是索普想要找寻的东西，于是，他决定申购权证。但是，他并没有太多的时间来关注那些已经送达的文件。

随着新墨西哥州春季学期的结束，在搬到加利福尼亚州之前，索普发现自己还有几个星期的空闲时间可以利用。他开始迅速翻阅 RHM 公司的文件。RHM 公司的发行人很明显是将权证当成了一种彩票（奖券）。它们的价格很便宜，很容易买到，但通常没有任何价值。不过，当股票的交易价格远远高于权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

证执行价格的时候，你也有机会一夜暴富。只不过，这种机会很偶然。

在 RHM 公司以及大多数投资者认为权证是彩票的时候，索普却认为这是一场赌博。一份权证就是一场关于某只股票在一定时期内表现的赌博。与此同时，权证的价格就是买方在多大程度上能够赢得赌博市场信心的表现。它同时也反映出你的费用支出情况，因为，如果权证变得有价值，那么你的盈利就取决于你先前为权证支付的成本是多少。索普正好花了一个暑假的时间，阅读了有关股票价格是随机游走方面的文章。于是，他抽出一张白纸，开始计算起来。除了关于股票价格是服从对数分布这个假设之外，他的推理基本上是按照巴施里耶的论文进行的，而股票价格分布的假设，他遵循的是奥斯本的理念。他很快就推导出一个方程，这个方程告诉他一份权证到底应该值多少钱。

如果这不能被称为是开拓性的工作，那么，它至少可以被认为是有价值的工作。索普自有他的看家本领，这是巴施里耶和奥斯本不具备的。由于有长达 5 年时间的赌博经历，索普意识到，**计算一份权证的“真实”价格就好比计算一场赛马的“真实”胜率**。换句话说，索普发现的、存在于股票价格与权证价格之间的关系，为他指明了解读来自市场信息的一种方法。给他提示的这些信息并不是直接来自股票市场，而是来自权证市场。这一部分信息正是索普所需要的，目的是为了运用凯利所建立的系统，实现长期利润最大化。

卖空与德尔塔对冲

索普对他所研究的权证充满了激情。在他看来，他似乎已经找到了一个完美的方法，运用这个方法，可以将他之前的赌博经历用于从这个世界上最大的赌场里赚取利润。不过，这还存在着一个问题：为了完成他的计算工作，他将这些数据输到电脑里，索普自己并不能准确地解开他所建立起来的方程。但是，他有能力找到一个办法，通过使用电脑，他计算出了最后的结果。当结果出来的时候，他发现，通过购买权证并不占据优势地位。也就是说，你不可能通过

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

出手购买权证获得盈利。按照凯利的押注系统，你不应该做任何投资。其原因就在于，这些权证都不能按照它们本来具有的价值进行交易，也就是说，它们交易的价格实在是太高了。正在做广告大肆宣传的 RHM 权证，其实就是毫无价值的彩票，它们出售的价格实在是太昂贵了。

如果你将投资看成是一种赌博游戏，买入股票就好比押注股票价格会上涨。同时，卖出股票就好比押注股票价格会下跌。正如之前的巴施里耶所发现的那样，索普意识到，**“真实”的股票（或者期权）价格水平应该是与股票买方获胜概率同股票卖方获胜概率相等时的价格水平一致的。**不过，在传统的交易中，两者之间不对称。你可以随时买股票，但是，你想要卖出股票，那你首先必须拥有股票。因此，想要以股票作为赌博的筹码，你就必须先选择买入准备押注的股票。这与赌场里面的游戏是类似的：比如说，在轮盘赌游戏中，你押注某一特定的数字不会被选中。不过，这只是庄家能干的事情，最终，只有庄家才拥有长期的优先权。你想拥有这个优先权基本上是不可能的。因为没有哪个赌场会允许你在黑杰克游戏中，押注哪一轮会输一样。

然而，在投资领域，这是有可能发生的。如果你想卖出你并没有拥有的股票，你需要做的就是找到这样的一个人，他持有你想卖出的股票，不过他却并不想卖，但是他可以将这个股票借给你一段时间。于是，你就可以卖出借来的股票，但这有一个前提条件，你在随后的时间里，要将这些卖出的股票重新买回来，并且还给借你股票的人。这样一来，如果股票价格在你卖出后下跌了，你就会盈利，因为你可以用更低的价格将卖出的股票又买回来。与此同时，对借给你股票的人来说，如果他只是简单地选择一直持有股票，那么，他也并没有任何损失。这种投资活动就是我们所熟悉的卖空。具体什么时候开始有这一投资活动，我们并不是很清楚，但是，它至少应该在 300 多年前就出现了。因为在 17 世纪的英格兰，这一类型的投资活动是被禁止的。

今天，卖空已经很常见了。然而，在 20 世纪 60 年代——事实上，在很长

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一段时间里——这一投资活动被认为是危险的，甚至有可能被认为是卑鄙的或者是不爱国的。卖空者被认为是公然的投机者，他们对市场的走势完全是在赌博。他们并不是通过投资促进经济增长从而获得利润。更糟糕的是，他们可以厚颜无耻地通过不利消息获得利润。这深深地伤害了其他投资者，好像他们就是落魄者一样。对卖空行为看法的改变发生在20世纪七八十年代，部分原因是因为索普等人努力的结果，还有部分原因是缘于芝加哥经济学派的兴起。正如那个时代的经济学家们所争论的那样，**卖空行为看上去很粗鲁野蛮，但它确实对社会有益：它让市场变得更加有效率**。如果只有那些持有股票的人才能够卖出股票，那么，那些知道了公司不利消息但却没有公司股票的人，就没有办法对公司股票的市场价格产生任何影响。这就表明，公开可获得的消息并没有完全反映在股票价格里，因为那些有机会知道消息的人，并没有能力参与市场买卖活动。而允许卖空行为存在则可以避免这一情形的出现。

> 且不论它的社会影响是好是坏，卖空行为确实也会带来与之相随的风险。当你买入某只股票的时候（有些时候，我们将买入股票称之为“多头”，与此相反，我们将卖出股票称之为“空头”），你很清楚，你最多能承受的亏损是多少。股票持有人并不对公司的债务负责，因此，当你花了1 000美元买入了美国电话电报公司的股票，而该公司却破产了，那么，你最大的亏损就是1 000美元。然而，股票价格也可以涨到非常夸张的程度。因此，如果你选择卖空，那么，没有人能够告诉你，你最大的损失将会是多少。如果你卖空价值1 000美元的美国电话电报公司股票，当你需要重新将这些卖出的股票买回并还给出借人时，你可能需要花一大笔钱才能买到你当时借到的股票数量，而这笔钱远远超过你当初卖出股票时所得到的那部分钱。

即便如此，索普还是有能力找到一个愿意执行这一交易的经纪人。这只是解决了一个问题，可以帮助我们了解如何在第一阶段运用凯利的方法。但是，即使索普能够完全无视卖空行为的社会恶名——事实上，他确实可以做到这一点——无限亏损的真实风险依然存在。不过，这个时候，索普却展现了他最有

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

创造力的思想。他关于权证价格的分析为他提供了一种审视权证价格与股票价格两者关系的方法。通过利用这两者之间的关系，他意识到，如果你卖空权证，但是在同一时间，你又买入一些公司的股票，你就可以有效地保护自己，避免权证价值上涨带来的亏损。因为，如果权证价值上涨，按照索普的计算，股票价格也会随之上涨，这样，你就可以减少卖空权证带来的亏损。索普发现如果你对权证和股票的投资比例进行合理地分配，你就可以获得稳定的盈利，除非天有不测风云——股票价格发生急剧的变动。

今天，这一策略被称为德尔塔对冲（Delta Hedging），而且它还衍生出其他的各种策略，包括其他的"可转换"证券（这类证券就像期权，可以转换成另外一种证券形式，比如，有些特殊的债券或者优先股，可以转换成普通股）。通过运用这些策略，索普实现了每年持续盈利 20%，一直延续了大概 45 年的时间。直到现在，他仍然保持着这一盈利速度。2008 年可能是他盈利表现最差的一年，这一年，他的盈利水平是 18%。1967 年，他写过一本题为《打败市场》（*Beat the Market*）的书。这本书是与加州大学欧文分校的同事一起完成的，这位同事在这方面也有过类似的研究。

戏剧性的失败

《打败市场》中所展示的观点与当时社会的实践完全不一样，显得特别的另类，一夜之间，彻底改变了华尔街。很多交易员轻易地就忽视了它，大多数读过这本书的交易者要么并不理解它，要么误解了它的重要性。但是，有一位股票经纪人读了这本书，他发现索普是一个天才，他的名字叫杰伊·里根（Jay Regan）。里根写信给索普，希望能够与他共同合作，创建一个"对冲基金"。里根愿意负责索普所讨厌的那部分工作，他自己负责销售基金，寻找和管理客户，与经纪人谈判，并且执行交易指令。索普只需要负责确定交易策略，计算出股票和其他可转换证券之间的买卖分配比例即可。索普甚至都不需要离开美国西

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

海岸，里根很愿意从新泽西州过来负责打理各种事情的收尾工作。索普只需要留在加利福尼亚州的新港海滩（Newport Beach），建立一支由数学家、物理学家和程序员组成的团队，确定最有利的交易策略。这个主意看上去太完美了，简直不像是真的，因此，索普立即同意了。

索普和里根建立的公司一开始叫作可转换对冲合作基金(Convertible Hedge Associates)。1974 年，他们将公司的名称改为普林斯顿-新港合作基金（Princeton-Newport Partners）。他们的成功来得非常迅速。在第一个完整的年度结束时，他们的投资者在扣除相关的费用后，所获得的收益率超过了 13%，而同期的市场回报率仅为 3.22%。同时，他们还拥有了很多让人印象深刻的早期崇拜者。最早的崇拜者之一，就是拉尔夫·吉拉德（Ralph Gerard），吉拉德是当时的加州大学欧文分校研究生院的院长。从某种意义上来说，他还是索普的领导。吉拉德继承了一大笔遗产，正在寻找投资一种新基金，因为原来为他管理个人资产的经理转投到其他项目上去了。索普所建立的基金正好满足了他的要求，不过，吉拉德在投资索普的新基金之前，他希望他所信赖的老朋友，也就是他之前的经理能够与索普见面，好好地帮他探探索普的底。索普同意会面，某一天晚上，索普和妻子薇薇安开车沿着太平洋海岸公路，行驶几公里之后，来到了原来那位经理所居住的拉古纳海滩（Laguna Beach）。此行的目的是打打桥牌和随便聊聊天，这样的话，原来的经理就可以好好地考察一下索普了。

索普得知这位东道主准备离开货币管理行业，集中精力开拓另外一个新领域：他准备重建一家历史悠久的制造业与纺织业公司。他通过替别人管理财富赚取了自己的第一笔百万财富，现在是时候将他所赚的钱发挥作用了。在会面的大多数时间里，索普和这位东道主都在讨论概率理论。他们在玩的过程中，东道主提到了一种魔术骰子，它又被称为非传递性骰子（nontransitive dice）。非传递性骰子是由三个数字都不一样的骰子组成的。它们与其他的骰子不一样之处在于，如果你掷出来的是 1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

和 2，那么 2 就赢了，如果掷出来的是 2 和 3，那么 3 就赢了。但是，如果你掷出来的是 1 和 3，那么 1 就赢了。索普是一个赌博爱好者，况且这个还与概率论相关，所以，他对非传递性骰子很感兴趣。从那一天开始，他们俩很快就成为一对好朋友。在回新港海滩的路上，索普告诉薇薇安，他预测这位东道主在未来某一天将会成为这个世界上最富有的人。2008 年，他的这一预测变成了现实。这位原来的经理就是巴菲特。在他的建议下，吉拉德将钱投给了索普的公司。

普林斯顿 - 新港合作基金很快就成为华尔街最成功的对冲基金之一。可是，好日子总有到头的那一天。普林斯顿 - 新港合作基金的终结特别具有戏剧性。1987 年 12 月 17 日，约有 50 名的 FBI、ATF 和美国财政部的特工们出现在公司位于普林斯顿的办公室。特工们彻底地搜查了公司大楼，目的是为了寻找公司与很快就会被起诉的债券交易员迈克尔·米尔肯（Michael Milken）之间进行的一系列交易的记录和录音。名叫威廉·海尔（William Hale）的前普林斯顿 - 新港合作基金雇员已经向一个大陪审团证实了里根和米尔肯之间以股票虚假脱手的方式进行偷税漏税的情况。德尔塔对冲以及与此相关的策略都存在一个缺陷，那就是短期投资和长期投资所获得的利润面临的税负是不一样的。所以，当你在同一时间买入和卖出，本来可以相互抵消的盈利与亏损，在考虑税收的情况下，就无法实现互相抵消了。里根试图避免这一特殊的税收负担，他的操作方式就是通过将股票留在米尔肯公司的账上，隐瞒真实的长期头寸。虚假脱手的股票，对外宣布是卖给了米尔肯，但是里根通过签订非官方的协议，又将这些卖出的股票以事先确定的价格买了回来，而不管同一时间股票市场上的真实交易情形如何。尽管很难说这是邪恶的，但是，股票虚假买卖确实是非法的，于是，负责这起案件的鲁迪·朱利安尼（Rudy Giuliani）希望通过给普林斯顿 - 新港合作基金施压，能够找出更多的证据，从而将米尔肯绳之以法。

所有的迹象表明，索普对此一无所知，直到丑闻被媒体曝光，他都不知道位于东海岸的公司正在从事的非法交易。他从来没有被起诉过，更不用说以任

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

何罪名被逮捕。里根在风闻公司被突然搜查的时候，就已经请好了律师，并且拒绝与他的合作伙伴通话。公司在蹒跚中又度过了一年，但是此次诉讼事件已经彻底毁了公司的声誉。1989 年，普林斯顿 - 新港合作基金宣布关门。在超过 20 年的时间里，公司的平均收益率高达 19%（在扣除管理费之后，仍然超过了 15%），这一优异表现史无前例。

在普林斯顿 - 新港合作基金宣布关门之后，索普休息了一段时间，然后重新组织人马，建立了爱德华 - 索普合作基金（Edward O. Thorp Associates），这是他自己的货币管理基金。尽管他为别人打理资金的经历很长，而且很专业，但直到今天，他依然还是用自己的资本负责基金的运行。与此同时，上百家的量化对冲基金开业（或者关门了），他们都希望能够复制普林斯顿 - 新港合作基金的成功。正如《华尔街日报》在 1974 年所报道的那样，索普成功地在货币管理行业实行了定量分析、电脑驱动的管理方法。小小的信息论竟然能够做到这一点，这不得不让人感到惊奇！

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

05

物理学袭击华尔街

布莱克的方法是寻找一个由股票和期权组成的无风险投资组合，然后用资本资产定价模型来论证这个投资组合可以获得无风险收益。如今，布莱克这种用股票和期权创建一个无风险资产组合的策略被称为动态套期保值策略。布莱克创立了投资银行学的一门重要的分支学科——量化金融学，这门学科有着深厚的物理学基础。由此，布莱克在华尔街的金融土壤中播撒下了物理学的种子。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1961 年 2 月，费希尔·布莱克（Fischer Black）的博士生导师安瑟尼·欧廷格（Anthony Oettinger）给哈佛大学高等学位委员会写了一封信，信上说："本人有理由对布莱克的学习方法提出质疑，但是鉴于我对他所具备的能力和独立进行研究的渴望的认可，我建议对他多加关注，以免这个年轻人误入歧途。"两个月后，欧廷格亲自主持了一场面试，来确定布莱克是不是已经为进入博士论文写作阶段做好了准备。虽然布莱克顺利通过了这场面试，但是，还有一个附加条件，即他必须在 1962 年 1 月底之前提交一份简洁明了、条理清晰的论文提纲。这件事过去还不到一个星期的时间，布莱克就因为参加在哈佛广场的一场学生暴动而被捕入狱。当哈佛的一位校长亲自出面为他请求保释时，布莱克却表现出一副顽固不化、不知悔改的样子。他毫不领情地责骂警察局，责怪校方，甚至对他的导师出言不逊。1962 年的 1 月就这样到来然后又过去了，布莱克的毕业论文还是只字未动、毫无进展。于是，他被告知，从此以后他再也不能跨进哈佛的大门了。

如今，布莱克是金融学发展历史上最著名的人物之一。他最重要的贡献，就是发明了布莱克 - 斯科尔斯期权定价模型（Black-Scholes Model of Option Pricing），有时也叫作布莱克 - 斯科尔斯 - 默顿期权定价模型（Black-Scholes-Merton Model of Option Pricing）。这一模型如今仍然是检验其他金融衍生工具模型的标准。1997 年，布莱克的两位学术研究伙伴迈伦·斯科尔斯（Myron

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Scholes）和罗伯特·默顿（Robert Merton）因为布莱克-斯科尔斯期权定价模型而被授予了诺贝尔经济学奖。然而，布莱克却与诺贝尔奖擦肩而过，他在1995年与世长辞，因此，不符合诺贝尔奖的评奖标准（诺贝尔奖从来不授予逝者）。但是诺贝尔奖委员会却破天荒地在颁奖声明中肯定了布莱克对经济学发展做出的巨大贡献。每隔两年，美国金融协会都会向40岁以下的、最优秀的金融学家颁发费希尔·布莱克奖（Fischer Black Prize），以表彰其研究“最好地继承了布莱克在与应用金融学相关的原创研究方面的衣钵”。麻省理工学院的斯隆管理学院为纪念布莱克，专门设立了一项金融经济学方面的捐款。直到今天，这个捐赠清单还在不断延伸，延伸……

物理学在金融学领域的运用有着漫长的历史，在这个过程中，布莱克可以被看作是一个过渡性人物。他接受了严格的物理学训练，却始终没能成为一个成功的物理学家。究其原因，在很大程度上是因为他的涉猎面过于宽泛，而又从未把研究重心放在物理学上。尽管他是一个非常成功的经济学家，然而，这段成功的事业却转瞬即逝。很快，他厌倦了那些让他名声大噪的项目，转而投身于研究那些更具争议性的新课题。不过，这些特殊的品质却使他能够在长期的等待中耐得住寂寞。作为一个物理学家，他有足够的能力来领悟巴施里耶以及奥斯本这类人物的真知灼见，并将它们发扬光大。同时，他也是一名合格的经济学家，能够运用经济学家们所熟悉的语言来阐述他的学术发现。

> 在这个方面，他和萨缪尔森非常相似，尽管他从未像萨缪尔森那样在学术界星光熠熠。但与萨缪尔森不同的是，布莱克能够向投资者以及华尔街的银行家们解释从物理学中衍生出来的新观点如何被应用到金融活动中。索普是第一个找到运用巴施里耶和奥斯本的随机游走理论实现盈利途径的人，但是，他选择的是一条非学术的道路，他通过普林斯顿-新港合作基金把他的研究成果付诸实践。与此相反，布莱克所做的是创立了投资银行学的一门重要的分支学科——量化金融学，这门学科有着深厚的物理学基础。由此，布莱克在华尔街的金融土壤中播撒下了物理学的种子。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

不断转系的奇葩

1955 年，布莱克第一次跨进哈佛大学的校门，那年他 17 岁。如果有人问他，为什么申请哈佛大学而不是其他的学校，他回答说，因为他喜欢唱歌，而哈佛大学正好有一个很棒的合唱团。自打一开始，布莱克就打算在学术研究上走自己的路，而不管别人说什么。他拒绝完成规定的作业，只在那些他自己感兴趣的题目撰写论文。修读了几个学期的基础课程之后，他决定注册研究生课程。他选择了一个叫作“社会关系学”的跨学科专业，这门学科结合了多种社会科学研究方法。然后，他立即开始把自己作为实验对象进行试验。例如，他将自己的睡眠模式调整成在四个小时清醒、四个小时睡眠之间不停地转换，并一五一十地记录下自己身体的相关反应。他还开始尝试包括各种致幻药在内的药品，并记录下服用这些药品导致的结果。他的朋友绝大多数都是他的研究生同学。

等到了大学三年级的时候，布莱克开始重新考虑自己的专业选择。尽管社会关系学十分有趣，但是布莱克真正向往的是从事研究工作。与奥斯本和索普一样，布莱克是个天生的科学家，他不断地进行实验研究，并且想出各种有待检验的理论。然而，无论如何，他也无法想象出社会关系学能怎样帮助他找到这样一份他想做的工作。因此，他转向了严谨的科学，在化学和生物之间摇摆了一阵之后，他最终选择了物理学。他想从事基础理论研究，所以，在第二年，他申请了研究生院的理论物理博士专业。再一次，他只报考了哈佛大学。结果布莱克获得国家科学基金会荣誉研究生奖学金，并收到了哈佛大学的录取通知书。1959 年秋天，布莱克以一名物理学研究人员的身份，正式开始了在研究生院的学习。

然而，在布莱克即将完成第一年学习的时候，他的关注点又开始飘忽不定了。在第一年的学习过程中，他仅仅选择了一门物理课程，除此之外，他把时间都花在了电子工程学、哲学和数学上。他对任何事物都有那么点儿兴趣，但

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

兴趣却很难持续下去，没法长时间地将注意力集中在一件事上。几星期之后，布莱克就转系了，由理论物理学转到数学；在接下来的一个春季学期中，他将所有的精力投入学习一门由麻省理工学院马文·明斯基（Marvin Minsky）教授讲授的名叫“人工智能”的课程上；到 1960 年秋天，他又回去念社会科学了，修读了两门心理学课程。

不能说布莱克在学习上表现不佳，但他的行为方式的确与常人有所不同。一方面，在有些课程上，他几乎是勉勉强强才通过的，其中包括一门心理学课程。第二年，他的一门心理学课程亮了红灯，原因是这门课强调的是“行为主义”方法，而布莱克自认为与自己的立场更加契合的是更新颖、更时髦的“认知主义”学派。但他绝对拥有哈佛大学里数一数二、绝顶聪明的大脑。他在研究生院学习的第一年里参加了一个公开的竞赛，成功解决了一位数学教授给学生们布置的、极具挑战性的难题，为自己赢得了一份奖学金。因此，他的能力应该是毋庸置疑的。但是，欧廷格的担忧也是显而易见的：布莱克在研究生院学习期间，对一个专业的专注程度并没有比他在念本科的时候好到哪里去。如果要说有什么区别的话，就是他从一门学科转到另一门学科的速度甚至比以前大大加快了。布莱克打心眼儿里觉得自己只是好奇心太强，并且不愿意被某些旧学派的规则搞得束手束脚。那些既定的规则，死板地规定了什么才是规范的学术研究。即使这种充满反抗精神的行为意味着他可能被赶出哈佛大学校门，但布莱克还是我行我素。

布莱克与资本资产定价模型

最后，布莱克还是拿到了应用数学的博士学位。但是，这个过程充满了戏剧性。当哈佛大学勒令他离开时，他在 BBN 公司（Bolt,Beranek and Newman）找到了一份工作，这是一家位于坎布里奇的高科技咨询公司。BBN 公司雇用布莱克主要是看中了他的计算机技能。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

布莱克在那里负责的大部分工作都和一项由图书资源委员会资助的计算机数据修复系统有关。项目的部分工作就是要求布莱克写一个能够用正式的逻辑语言来回答简单问题的程序。运行该程序时，如果你输入一个问题，例如“罗马尼亚的首都是哪里？”时，计算机程序就会自动在自身数据库中储存的信息列表中搜索出答案。这个项目的主要目标就是让计算机能够简洁地回答问题，并尝试判断提问的人可能提出的后续问题。布莱克的工作代表了计算机语言领域中一项十分重要的早期成果，即人们试图去实现让计算机理解并输出自然语言。

布莱克在 BBN 工作的消息很快传遍了整个坎布里奇。1963 年，明斯基听说了布莱克的问题解答系统。这着实令明斯基印象深刻，并且深深地影响了他。因此，他决定为布莱克的学术研究负责，并且为布莱克在哈佛大学找了一个新的正式导师帕特里克·费雪（Patrick Fischer）。第二年，布莱克把他的项目写成了一篇有关推断性问题解答系统的毕业论文，并且在 1964 年 6 月成功地通过了毕业论文答辩。

这一次，布莱克在这段学术经历中确实表现得足够敬业，至少，他在这上面花了不少心血。布莱克投入了足够长的时间来准备这篇论文，但这并不意味着他会因此把接下来的整个学术生涯投到人工智能的研究中去。他考虑是不是可以当个作家，创作一些非虚构类的作品，或者从事和计算机有关的生意。他还琢磨着去申请一份博士后奖学金，因为这样一来，他就可以继续留在哈佛大学，研究一门科技与社会学交叉的学科——这是一门在第二次世界大战后的科技浪潮刺激下兴起的学科。但最终的事实证明，布莱克考虑过的这些可能性一个也没有实现。毕业后，布莱克又回到了咨询的老本行。至少在这个领域，他可以接手各种各样的项目，并且他早就意识到，解决实际问题对他来说更加得心应手。

布莱克并没有回到 BBN 公司，而是去了一家叫作利特尔（Athur D.Little Inc, ADL）的本地公司。他在这家公司的运营研究部门谋求到了一个职位，一

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

开始，布莱克主要负责与计算机相关的各种问题。

> 举个例子，大都会人寿保险公司（MetLife）有一套非常先进的计算机，但是，这家公司仍然觉得这套计算机无法满足他们的需求。于是，大都会公司聘请利特尔公司来判断是不是需要另外添置一套计算机。布莱克和另外两个同事发现，问题并非出在计算机本身，因为计算机在日常运作中实际上只使用了50%的负荷工作，问题其实出在计算机存储数据的方式上：它在处理日常任务时，仅仅使用了8台驱动器，而不是全部的30台。因此，布莱克和他的团队研究出了一个优化队列任务的解决方案，它可以实现让所有具备负载能力的驱动器都执行任务。

布莱克为利特尔公司整整工作了5年。这段经历，真真切切地改变了他的人生。刚来到这家公司的时候，他还只是一个彻头彻尾的运营研究和计算机科技人员。虽然他有异常广泛的兴趣爱好，但金融学却不在其中。到1969年，当他离开这家公司的时候，布莱克已建立了布莱克-斯科尔斯期权定价模型的研究基础。他发现，至少在一些比较激进的圈子里，已经出现了一些积极进取的金融经济学家的身影。布莱克离开利特尔公司后，富国银行（Well Fargo）立即聘请他来开发一项交易策略。

布莱克的转型发生在来到利特尔公司工作不久，那时，他遇到了一个比他年龄稍大的运营研究部门成员，名字叫杰克·特雷诺（Jack Treynor）。特雷诺曾在海沃福德学院攻读物理学学士学位，但他觉得这个学校的物理系不够理想，于是转到了数学系。本科毕业后，他就读于哈佛商学院，并在1956年加入了利特尔公司，比布莱克到利特尔公司工作早了整整10年。特雷诺和布莱克在利特尔公司并没有共事多长时间，1966年，特雷诺被美林证券挖走。但是这两个热衷于实际应用的数学家一见如故，很快成了好朋友。布莱克非常欣赏特雷诺的思维方式，很快，他对特雷诺的研究也产生了浓厚的兴趣。特雷诺主要研究的是风险管理、对冲基金绩效表现以及资产价值评估。尽管特雷诺同样也没有接受过正规的金融学教育，但他在哈佛商学院学习的过程中受到的训练使

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

他具备了解决一系列相关问题的能力。他在利特尔公司的许多工作，都是完成一些金融机构的委托项目。同时，特雷诺有时也因为被客户所面临的问题所激发，去参加一些偏向金融理论研究的项目，来寻找解决问题的方法。

布莱克刚到利特尔公司的时候，特雷诺已经建立了一种理解风险、概率和预期收益三者之间关系的新方式，也就是我们今天所熟知的资本资产定价模型（Capital Asset Pricing Model, CAPM）。**资本资产定价模型的基本观点是：价格是可以通过风险来确定的。**在这里，风险指的是不确定性，或者说波动性。有些类型的资产基本上是无风险的，比如美国政府债券。但是，它们仍然有一个确定的收益率，所以，如果你投资的是美国政府债券，你一定能够获得稳定的利息收入。不过，绝大多数的投资都是有风险的。特雷诺发现，除非这些风险投资至少从平均水平来说，能带来高于无风险利率的收益率，否则，你把钱投到这些风险投资中都是不明智的。特雷诺将这些额外的收益称为风险溢价（risk premium），因为它代表了投资者在购买风险资产时所要求的额外收益。资本资产定价模型通过风险溢价的成本收益分析，将风险和收益联系起来。

当布莱克看到资本资产定价模型的时候，他立即被迷住了。他发现这个不确定性和利润之间的关系深深地让人信服。资本资产定价模型是一个包罗万象的理论。它以一种极其抽象的方式，描述了风险在投资者做出理性选择时扮演的角色。在后来的职业生涯中，布莱克指出资本资产定价模型中有一个尤为吸引他的特点，用他自己的话来说就是均衡理论（equilibrium theory）。布莱克在1987年的时候写道：**“吸引我去研究金融和经济理论的就是均衡理论。”**资本资产定价模型是一种均衡理论，因为它将经济价值描述成风险和回报之间的一种自然平衡。作为一个物理学家，布莱克的内心对“这个世界始终处在一种动态平衡”的观点深信不疑。在物理学中，你经常会发现，复杂的系统会在微小的变化中处于稳定状态。我们把这种稳定状态叫作均衡状态，这种状态代表着一种在不同影响因素相互制衡下达到的平衡。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

布莱克开始学习一切特雷诺所知道的金融知识，所以当特雷诺离开利特尔公司的时候，此刻，正好距离他们初次见面有一年之久，布莱克自然而然地成为接替特雷诺在金融咨询小组中工作的最佳人选。同时，他需要进一步对资本资产定价模型进行完善。资本资产定价模型为布莱克之后几乎所有的研究工作奠定了基础。

硕果累累的丰收

如果说是特雷诺引发了布莱克由物理学家向金融经济学家的转变，那么，斯科尔斯则将布莱克转型后的事业带到了硕果累累的丰收季节。1968 年 9 月，斯科尔斯来到了坎布里奇市，当时他刚刚拿到芝加哥大学的博士学位。斯科尔斯在芝加哥大学研究生院学习时的一位伙伴迈克尔·詹森（Michael Jensen）建议斯科尔斯去见见布莱克，因为他觉得这个人是个“有趣的家伙”。斯科尔斯来到坎布里奇市不久后就给布莱克打了个电话。他们俩都是年轻人：斯科尔斯刚过 27 岁，而布莱克正值而立之年。他们谁也没有特别的成就，尽管斯科尔斯不久前刚被任命为麻省理工学院的一名助理教授，这一点似乎意味着他将前途无量。他们相约在橡树公园校区那有着浅褐色外墙的咖啡厅里共进午餐，利特尔公司正坐落于这个美丽的校园。几乎没有人能想象到，当时两个默默无闻的年轻人，在学校餐厅共享午餐的这一时刻，竟成为了一个见证历史的时刻。并且，布莱克和斯科尔斯的第一次会面开启了一段伟大的友谊，它使整个金融界从此之后发生了翻天覆地的变化。

> 布莱克和斯科尔斯就像是地球的两极。布莱克十分安静，甚至有些羞涩；而斯科尔斯外向开朗，甚至有些鲁莽。布莱克对应用方面的研究非常感兴趣，但他有一个理论性极强并且善于抽象思维的大脑，与此同时，斯科尔斯则已经完成了一篇进行大量实证研究的论文，分析了大量的数据以检验有效市场假说。此时，这个假说已经上升到了古典经济学核心理论的高度。我们无法想象他们之间的第一次对话是怎样的，但是，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

两颗心灵之间确实是碰撞出智慧的火花。随后，他们又见面了，接下来，是一次又一次的见面。不久之后，俩人之间就建立起终生友谊与学术伙伴的坚实基础。

斯科尔斯邀请布莱克参加麻省理工学院每周举行的金融研讨会，这是布莱克第一次全面地参与到金融学术研究中去。不久之后，富国银行找到斯科尔斯，为他提供了一份有关咨询规划的工作。这份工作的职责是帮助银行将一些刚刚在学术界崭露头角的新颖观点应用在实际工作中，比如资本资产定价模型。斯科尔斯觉得自己没有足够的时间独自完成这项工作，但他知道有一个人一定会是这个工作的最佳人选。他联系了布莱克，布莱克二话不说，就点头答应了。1969 年 3 月，距离他们在利特尔公司的初次见面过去差不多 6 个月之后，布莱克辞去了利特尔公司的工作，并创立了自己的公司。他开了一家新的咨询公司，名为金融联合会（Associates in Finance），而富国银行是其最大的客户。布莱克和斯科尔斯开始全心全意地投入工作中，试图为富国银行设计出一种先进的投资策略。

大概就在这段时间，布莱克开始考虑如何将资本资产定价模型的应用范围推广到不同种类的资产以及投资组合上。比如，他尝试用资本资产定价模型来解决在人的一生中投资分配的问题。你需要按照有些人所建议的那样，随着年龄的增长调整所面临的风险吗？布莱克的答案是否定的：**就如同在一个特定的时间点，你需要将自己的股票投资进行多元化配置一样，你也会将自己的投资分散地配置到人生的不同阶段，以尽可能地减少任何一个坏运气带来的影响。**如何用资本资产定价模型来为期权定价也是在这个时期布莱克试图解答的问题之一。当 1969 年的夏天来临之际，布莱克已经取得了一些进展，他推导出了最终演变成布莱克 - 斯科尔斯方程的基础关系。

其中，最基本的观点是：在任何一种情况下，我们都能够建立一种完全不存在风险的投资组合，它包含了一只股票以及这只股票的期权。如果你觉得这

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

听起来非常熟悉，那是因为这个观点和索普的德尔塔对冲策略极其相似。索普也发现了，如果期权价格与作为基础资产的股票价格相关，那么，你就可以联合使用股票和期权来控制风险。两者之间的不同点在于，索普德尔塔对冲策略的目标是，在假设作为基础资产的股票的价格不会发生大幅度变化的情况下，保证投资者会获得稳定的收益。这种方法虽然对风险进行了控制，但是它无法完全消除风险。实际上，如果资本资产定价模型的推理是正确的，你不能做到在消除风险的同时仍然获得显著的收益。而布莱克的方法是寻找一个由股票和期权组成的无风险投资组合，然后用资本资产定价模型来论证这个投资组合可以获得无风险收益。如今，布莱克这种用股票和期权创建一个无风险投资组合的策略被称为动态套期保值策略（dynamic hedging）。

布莱克曾读过库特勒关于市场随机性的论文集，他十分熟悉巴施里耶和奥斯本关于随机游走假说的研究。因此，他能够建立模型来模拟基础资产股票的价格是如何随着时间的变化而变化的。鉴于他已经找到的期权与股票之间的关系，反过来，这使得他能够弄明白期权的价格将如何随着时间变化而变化的。一旦布莱克发现了股票价格、相应的期权价格以及无风险利率这三者之间的本质联系，接下来，仅仅需要几步代数运算，把股票的风险溢价和期权的风险溢价联系起来，就可以推导出计算期权价格的公式。但此刻，他却卡在了这个数学问题上。他推导出的这个公式是一个复杂的分式——这个方程所描述的是期权价格变化的速度和股票价格变化的速度之间的关系。尽管布莱克受到过良好的物理学和数学训练，但是，他所具备的数学知识还是不足以帮助他解决这个问题。

经过了几个月的苦苦挣扎，布莱克选择了放弃。他没有向任何一个人透露过有关期权的这个问题，以及他得到的不完整的答案。直到 1969 年的年末，斯科尔斯向他提起自己在麻省理工学院的一个研究生对期权定价很感兴趣。斯科尔斯开始怀疑是不是可以用资本资产定价模型来解决这个问题时，布莱克拉

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

开了他的办公桌抽屉，从里面抽出一张纸，上面写着的正是那个重要的公式。从那时起，两人就开始为破解这个难题同心协力、并肩作战。1970 年的夏天，他们终于攻克了这个难题。当年 7 月，布莱克 - 斯科尔斯公式在斯科尔斯牵头组织的一次学术会议上首次登台亮相，这次会议由富国银行赞助承办。与此同时，斯科尔斯在麻省理工学院的一个新同事默顿也得到了相同的微分方程以及相同的答案，虽然他的研究起点和布莱克以及斯科尔斯截然不同。默顿本身是个训练有素的工程师，后来，他却选择了进一步攻读经济学博士学位。由于这两种不同的方法给出的答案是一致的，布莱克、斯科尔斯和默顿坚信他们正在进行一项伟大的事业。

布莱克-斯科尔斯公式

布莱克和斯科尔斯在攻克这个难题后不久，就向《政治经济学杂志》（*Journal of Political Economy*）提交了他们的论文。这本杂志是该领域中最权威的出版物之一。这篇论文没过多久就被枪毙了，并且杂志社没有给出一丁点儿的理由。由此可见，它甚至压根儿就没有被认真审核过。布莱克和斯科尔斯又尝试了一次，他们把稿子投给了《经济学与统计学评论》（*Review of Economics and Statistics*）。稿子再一次被迅速地退了回来，而且依然没有人告诉他们这篇论文的问题到底出在哪里。幸亏当时默顿推迟了将他发现的另一种方法投稿发表的计划，这样布莱克和斯科尔斯的发现才得到了公正合理的评价。

虽然布莱克和斯科尔斯在早期遇到了许许多多的挫折，但是，他们注定不会长年累月地待在默默无闻的苦行僧队伍中。他们备受学术界、金融界以及政治界各种权威力量的青睐。一些当时在学术界非常有发言权的大佬们也乐意出手干预此事。当他们的论文再次遭到拒绝时，芝加哥大学的两位教授，尤金·法玛和默顿·米勒（Merton Miller）敦促《政治经济学杂志》重新审核这篇论文。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这两位教授都是当时最具影响力的经济学家，也是正在兴起的芝加哥学派的领军人物。1971 年 8 月，杂志社终于决定同意将这篇论文“修改后予以发表”。

同时，布莱克也引起了芝加哥大学的注意。那里的经济学家们对他和斯科尔斯对期权问题的研究成果以及他们在富国银行论坛上的表现都非常熟悉，布莱克在那次会议上的一举一动都被他们看在眼里。几年之前，也就是在 1967 年的时候，布莱克曾跟着特雷诺来到芝加哥，目的是向一群学术界的前辈们展示他们的共同研究成果。芝加哥的经济学家们不需要时髦的杂志来帮助他们鉴别年轻有为的学者，他们只有在亲眼所见之后，才会承认某个学者是不是天才，显然，布莱克是个天才。因此，在 1971 年 5 月，他们为布莱克提供了一份工作。此时此刻，距离布莱克离开研究生院已经有 7 个年头了，他仅仅发表了 4 篇论文，并且只有两篇和金融相关。他虽然拥有一个博士学位，但完全在另一个不相干的领域。然而，这些都无足挂齿，芝加哥大学铁了心要布莱克前去报到。

在芝加哥大学工作并不是因为布莱克的研究多么重要，而是另有玄机。那里的教员们多多少少知道一些内部消息：期权将会成为一个重大研究课题。因此，一个可以让投资者用来给期权定价的公式将是研究的重中之重。以芝加哥为中心，美国以及全球的两大政策变革也正在研究中，很快，它们将会在金融衍生品领域引发一场翻天覆地的革命。将布莱克这样的人物搜罗到自己的旗下，一定会有助于研究的深入。

第一个重要的变革发生在 1971 年 10 月 14 日，当时距离布莱克来到芝加哥仅仅几个星期的时间。美国证监会（SEC）批准了芝加哥期权交易所（CBOE）开张，它成了美国历史上第一个期权交易所。期权在美国存在大约有几百年时间，至少从 19 世纪中期就开始出现了，但它通常是以权证的方式出现的。但是，在此之前，期权从未在公开市场上进行过交易。芝加哥的经济学家们花了数年的时间鼓动美国证监会为期权公开交易扫除障碍，终于，1969 年，它们说服了芝加哥期货交易所（CBOT）成立一个委员会来讨论实现这个目标的可能性。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这个委员会的主席是詹姆斯·洛里（James Lorie），他当时是芝加哥大学商学院的一名教员。后来洛里和米勒两人在撰写一份有关期权交易的公众影响力的报告中起到了关键作用，这份报告后来成为了芝加哥期货交易所在 1971 年 3 月提交给美国证监会的一份提案的重要组成部分。

> 建立芝加哥期权交易所的提议和布莱克 - 斯科尔斯模型的论文都各自在酝酿成熟之中；两年之后，芝加哥期权交易所正式开张交易，又过了一个月，有关布莱克 - 斯科尔斯模型的文章也发表了。芝加哥期权交易所开张的首个交易日，有以 16 只股票为基础资产的 900 个品种的期权在公开交易。紧接着，交易量以一种令人目瞪口呆的速度不断攀升：1973 年一年，就有 100 万个品种的期权上市交易，到 1974 年 10 月，期权交易所就出现了单日期权交易数量多达 4 万笔，常规交易量超过 3 万笔的景象。不到 10 年，这个数字就会突破 50 万笔。并且，其他交易所的竞争也接踵而来：打头阵的是美国股票交易所，它宣布即将开始进行期货交易，接着是宾夕法尼亚及太平洋股票交易所。1977 年 1 月，欧洲期权交易所紧随其步伐，在荷兰阿姆斯特丹成立，它所模仿的是芝加哥期权交易所的形式。顷刻之间，期权交易成了炙手可热的大买卖，至少在最初的时候，投资者们都如饥似渴地拼命学习一切有关这种新出现的金融工具的知识，唯恐落在别人后面。至少在金融界，斯科尔斯、布莱克以及默顿一下子成了家喻户晓的名字。

第二个利好的政策改革发生在布莱克的事业开始受到关注的时候，它几乎和芝加哥期权交易所的建立同时发生，尽管它对布莱克的影响在很久之后才显现出来。再一次，富有影响力的芝加哥大学的经济学家们成为促成变革的幕后推手，这里尤其要提到著名的货币主义经济学家米尔顿·弗里德曼（Milton Friedman）的贡献。1968 年，尼克松当选为美国总统，弗里德曼给他写了一封信，建议他马上废除布雷顿森林体系（Bretton Woods System）。布雷顿森林是新罕布什尔州一个小镇的名字。1944 年 7 月，在布雷顿森林举行的一次会议上建立了一种全新的货币体系，它是第二次世界大战结束时签署生效的一个货币协

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

议。布雷顿森林会议还建立了国际货币基金组织和国际复兴与开发银行，后者目前是世界银行的一部分。对我们的故事来说，更重要的是，在布雷顿森林体系下，主要的世界货币实行与美元挂钩的固定汇率，最终与黄金挂钩。因为至少对外国政府来说，美元可以自由地兑换成黄金。这种制度下各国的汇率几乎不会发生变化，并且汇率的调整通常需要经过一个长时间的政治外交博弈过程。

> 但是，当1968年弗里德曼给尼克松总统写信的时候，布雷顿森林体系已经开始出现了瓦解的迹象。最核心的问题其实非常简单，即世界黄金储备不足以应付第二次世界大战后的国际贸易交易。尽管美国掌握了世界上大部分的黄金供给，但是，黄金仍旧在公开市场上进行交易。在那里，它的价格会上下波动。只要美国和它的盟国能将黄金价格控制到与布雷顿森林体系的黄金价格一致，那么一切就相安无事。但是由于黄金天生具有一种需求不断增长和供给量有限的特性，因此，一旦世界黄金价格上升得太高，当外国政府试图通过购买美国的黄金，同时在市场上公开抛售以赚取差价来解决债务问题时，布雷顿森林体系就会自动瓦解，这时美元就会有被“挤兑”的危险（或者说投资者有将美元兑换成黄金的冲动）。1967年年底，这种“挤兑”真的发生了，这件事促使弗里德曼写了那封信。对于弗里德曼这样的思想家来说，布雷顿森林体系从一开始起就存在设计上的瑕疵：让各国政府都设定一个固定汇率其本身就是难以实现的。汇率和其他任何事物一样，它原本就应该由市场自由决定。

一开始，尼克松根本听不进弗里德曼的建议，但1971年，美国在越南战争中不断扩大的战争支出加剧了美国的债务规模，于是，尼克松开始意识到这封信的意义所在。起初，联邦德国和日本宣布退出布雷顿森林体系，从此以后，它们的货币不再和美元保持平价。与其坐以待毙、等待整个世界经济瓦解，不如自己主动出手。于是，尼克松总统给了布雷顿森林体系致命的一击，他宣布停止美元和黄金的兑换。在接下来的几年里，汇率制度由固定汇率制度改成浮动汇率制度，一种货币的相对价格由市场决定的体系就此形成。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

此时，在芝加哥，另一个20世纪初期从芝加哥期货交易所中拆分出来的期货交易所，即芝加哥商品交易所（CME）主席里奥·梅勒姆（Leo Melamed）看到了国际财政政策同样存在很大的不确定性。从弗里德曼那里得到一些启示后，梅勒姆在1972年5月发起成立了一个归他本人所有的期货交易所，叫作国际货币市场（International Monetary Market，IMM），用来供投资者进行国外货币的期货合约交易。只要布雷顿森林体系继续存在，货币期货交易就不那么有意思，因为那样，货币价格的变化只能通过一个复杂并且公开化的过程才能实现。

> 但是，如果汇率一旦可以自由浮动并且由市场交易来确定，期货市场的重要性就体现出来了。最重要的是，如果这样的话，各类公司（尤其是银行）可以用货币期货来保护自己，以免受到不可预期的货币价值变化的影响。假设一家美国公司和一家英国公司签署了一份关于将一批牛仔靴运往英国的协议，产生的费用以英镑结算。这个协议在一个特定的日子签署，但货款要一直等到靴子运到了英国之后才给予支付。在此期间，英镑的价值会发生变化，于是，美国公司以美元计算的利润就有可能低于合同签订时的价值。为了避免受到这种变化的影响，美国公司就会以它在货物抵达时的价格卖出这个期货合约，从而有效地消除不可预期的货币价格变化所带来的风险。

布莱克-斯科尔斯公式对国际货币市场来说有什么作用呢？乍看之下似乎毫不相干。但在几年之内，在国际货币市场交易的期货已经大大地扩展起来了，包括了新的以货币为基础资产的金融衍生品，期权也是其中的一种。由于货币风险存在于任何一笔国际贸易交易中，并且是其中一个重要的组成部分，货币金融衍生品很快就在国际经济中发挥了不可或缺的关键性作用。如同在芝加哥期权交易所一样，布莱克-斯科尔斯模型再次成为日常交易中一个必不可少的部分。更重要的是，布莱克和斯科尔斯同时也提出了一种方法，为其他金融衍生品建立模型提供进一步的支持。很快，当人们开始寻找新的方法来保护自己免受货币风险的影响时，布莱克-斯科尔斯模型在国际货币市场的重要性就与

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

日俱增。在国际货币市场和芝加哥期权交易所，布莱克和斯科尔斯找到了一个可以完美利用他们新观点的领域。

一般均衡理论是“夹心饼干”？

布莱克、斯科尔斯以及默顿发现的期权定价公式和索普在 1965 年推导出来的给权证定价的研究方法是一致的。尽管索普的方法需要使用一个电脑程序来计算期权的价格，而不是那个以布莱克、斯科尔斯以及默顿的名字命名的显式方程。然而，这两种方法的逻辑基础是完全不一样的。索普的论证过程是基于巴施里耶的思想：他认为一个期权的合理价格应该是该期权能被描述成一个公平投注过程时的价格。基于这个理论，索普假设股票价格符合对数正态分布（正如奥斯本所描述的），由此得出期权所应该具有的价格。当索普找到一种计算期权“真实价格”的方法后，它进一步研究得出了执行德尔塔对冲时，需要的股票以及期权的比例分配结构。

然而，布莱克和斯科尔斯则是从截然相反的方向来研究这个问题的。他们以对冲策略作为起点，观察到一种现象，即总是存在一种方法能构建一个由股票和期权组成的无风险投资组合。然后根据资本资产定价模型，他们得出这个投资组合能获得的预期收益率，这是一个无风险的收益率。然后他们根据这个收益率倒推，要实现这个无风险收益率时，期权价格和基础资产股票的关系应该是怎样的。

这个区别看起来似乎无关紧要，毕竟，这两种理论是通过两种不同的途径构建出相同的期权价格模型的。但在实际应用中，这个区别显得十分关键。原因是布莱克 - 斯科尔斯方法的基本观点——动态套期保值策略为投资银行带来了一种他们研发期权品种所需要的工具。假设你经营一家银行，并且着手准备将期权产品出售给客户。也就是说，你需要用事先确定的价格向客户出售一种买进或者卖出一只特定股票的权利。理想的情况是，你自己并不准备下一个有

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

风险的赌注，毕竟你的利润来自于向客户销售金融产品所获得的佣金，而不是参与投资活动获取的利润。实际上,这意味着当一家银行出售一个期权产品时，它所期望的是能找到一个办法，用来冲抵作为基础资产的股票可能会升值的概率。此时，假如期权没有升值，投资者也不会蒙受损失。布莱克和斯科尔斯的动态套期保值策略恰恰能够帮助银行实现这个愿景：使用布莱克 - 斯科尔斯模型，他们能够做到在没有任何风险的情况下卖出期权，同时买入其他资产。至少从理论上说，这是可以实现的。这样一来，期权就成了一种可以被银行设计和卖出的金融产品。

布莱克在芝加哥大学待到了 1975 年，直到麻省理工学院把他挖回坎布里奇。几年来，学术研究似乎成了布莱克最完美的归宿。他可以随心所欲地研究任何他喜欢的东西，至少在期权最初登陆交易所的黄金年代里，他似乎做什么都错不了。他是一个高高在上的学术明星，受人尊敬并且行动自由。但他的私人生活可谓是一场不断升级的灾难：他的第二任妻子米米（Mimi），恨透了他们在芝加哥的生活，这也是他们决定搬回坎布里奇的一个重要原因，住在那里离他妻子的家人更近一些。但是把家搬到东部对他的婚姻生活来说，并没有带来太大的帮助。在家里，布莱克的行为变得越来越孤僻。他把更多的精力投入工作，并且开始转向新的研究领域。

他开始研究如何将资本资产定价模型用来解释经济周期：为什么在一个理性的世界里，经济会在一段时间内呈增长趋势，接着又会在一段时间内紧缩？这使他接触到了一个新的宏观经济学理论，他把这个理论称为“一般均衡”理论。他同时发动了一场反对会计行业的运动，因为在他的心目中，会计学的发展呈现出倒退的趋势，而且对投资者来说，会计是没有任何帮助的。

但他在其他领域的这些研究几乎无法得到认可。布莱克那些关于期权研究的论文和随后一系列在此基础之上发展起来的、关于金融衍生品和金融市场的论文似乎已经耗尽了他的时运。尤其是他对宏观经济学的研究是如此的生不逢

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时。20世纪七八十年代的经济学家们还深深地沉浸在对经济监管和货币政策无休无止的论战中。参与论战的一方是芝加哥学派；另一方是主张政府应当对经济进行干预的凯恩斯学派。一般均衡理论则另辟蹊径，硬生生地开辟出了一条中间道路。布莱克发现自己成了“夹心饼干”，被两派同时攻击，然后又被撇在一边，无人问津。没有一个人愿意将他的论文发表。他的同事们开始把他当作一个毫不相干的人。在不到10年的时间里，他从一个局外人变成了神坛上的偶像，然后又从偶像变回了局外人。20世纪80年代初，布莱克深感自己已经厌倦了学术研究，他考虑就此全身而退。

1983年12月，布莱克的亲密学术伙伴默顿正在投资银行高盛从事咨询工作，默顿在高盛的工作性质与布莱克和斯科尔斯于1970年为富国银行的工作性质十分相似：即试图实现学术界的新观点在实际工作中的应用。身负重任的默顿向时任股权投资部门的领导罗伯特·鲁宾（Robert Rubin）提议，高盛应该雇用一个高层次的理论家作为自己的学术研究人员，来将新的学术观点渗透到公司的文化中去。鲁宾接受了这一建议，于是默顿回到麻省理工学院，绞尽脑汁地在已经毕业的学生中寻找能够胜任这个职位的合适人选。默顿向布莱克寻求建议，这回，布莱克给出了一个令人惊讶的答案：他本人想要得到这份工作。3个月后，布莱克离开学术界，前往高盛去承担一份新的工作，也就是在股权部门组成一个量化策略研究小组。由此，布莱克成了最早的宽客。宽客是投资银行业中的一群新新人类，他们具备扎实的数量分析基础以及科学研究背景，他们既热衷于知识创新，又胸怀干大事业的雄心壮志。从此之后，华尔街进入了一个面貌一新的时代。

物理学的“过山车”

1957年10月4日，苏联发射的第一颗人造地球卫星“斯普特尼克”号（Sputnik）进入了地球预定轨道。美国因此大惊失色，总统艾森豪威尔立即下

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

令要求尚未准备妥当的美国空间研究项目组筹备发射自己的卫星。卫星发射的日期定在12月6日。这个事件通过卫星向全美国转播，美国科学家企图证明美国拥有和苏联相当的实力。当美国的宇宙飞船在发射台上准备点火时，成千上万的美国观众打开电视机准备观看这个将让全国引以为傲的时刻。飞船缓缓升空，离开地面大约1.2米高时，突然出现了故障，急转直下，坠落在柏油马路上，发生了严重的爆炸并起火燃烧。这次事故对美国科学界来说，简直是一个奇耻大辱。4年之后，苏联再次领先美国一步，他们成功发射了第一艘载人航天飞船，将宇航员尤里·加加林（Yuri Gagarin）送进了太空。就在那个星期，肯尼迪总统做出了回应，他要求NASA研究一个可以让美国赢回颜面的挑战。1961年5月25日，肯尼迪宣布了他的承诺，保证要将第一个宇航员送上月球。

> 从第二次世界大战开始，物理学逐步在美国兴起。但在“斯普特尼克”号发射成功后，人们对物理学的兴趣井喷式爆发。仅1958年，就有大约500人被授予物理学博士学位。到1965年，这个数字已经接近1 000人，而到了1969年，则超过了1 500人。这种快速增长从某种角度来说是源于人们的民族情节：成为一名火箭科学家是为国家服务的一条很不错的途径。但更重要的是，这还涉及一个财政拨款的问题。从1958年一直到20世纪60年代中期，是NASA获得资金资助的鼎盛时期，它的年度预算几乎是初期的70倍之多。1966年，NASA得到了差不多60亿美元的资金资助以开展基础研究，这相当于美国联邦总预算的4.5%。其他的政府资助机构，诸如能源部以及国家科学基金，也同样源源不断地获得研究资金。当然没有一家研究机构获得的资金数目可以与NASA相媲美。这样的资助规模使得中等水平的博士项目中极为普通的毕业生也能稳稳当当地得到与科学研究相关的职位，比如大学教授或者政府部门的研究人员岗位。物理学家的需求量是十分巨大的。

1969年7月20日，尼尔·阿姆斯特朗（Neil Armstrong）和巴斯·艾德林（Buzz Aldrin）成为世界上最早将足迹印上月球表面的人。美国和它的盟国重

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

新欢腾起来，美国终于在这场举世瞩目的太空竞赛中取得了一次胜利。然而几乎与此同时，物理学的春天也结束了。当美国与苏联的太空竞赛愈演愈烈之时，美国在越南战争中的军事活动也不断升级。阿波罗 2 号的顺利升空让尼克松总统找到了一个借口将 NASA 和其他研究机构的资助资金转移到发展军事力量上。到 1971 年，NASA 获得的资助已经少于 1966 年的一半（以实际价格衡量）。此时，大学注册率也开始下降，在很大程度上是因为婴儿潮已经一去不复返了。当婴儿潮一代毕业离校后，很多高等院校都停止了对新教职人员的聘用。

伊曼纽尔·德曼（Emanuel Derman）是一位亲身经历过这次资助资金过山车式变化的南非物理学家。1966 年，他进入了哥伦比亚大学研究生院，当时正值美国的科研资金最充沛的时期。他的研究方向是实验量子物理学，一个离 NASA 的核心关注点很远的领域。尽管如此，这门学科依旧是不断增加的政府资金支持的受益者。像绝大多数研究生一样，德曼过着极其艰苦的日子，仅仅靠微薄的奖学金来维持生活，并且没日没夜地工作。德曼刚进研究生院时认识的那些高年级学生，后来都在美国的各大高校就职。但是 1973 年，当德曼毕业的时候，他已经找不到稳定的工作了。德曼和其他优秀的物理学家一样，只能勉勉强强、东拼西凑地找一些临时的工作。德曼在宾夕法尼亚大学工作了两年，之后到牛津大学工作了两年，再后来，又到纽约洛克菲勒大学工作了两年。到了他毕业第 10 年年底的时候，他终于忍不住了，想要放弃研究。他打算退出物理学界，转投医学院，但是最后，他还是决定去贝尔实验室做一名程序员。

当沉闷的 20 世纪 70 年代的车轮滚滚向前时，美国被授予物理学博士的人数下降到了大约每年 1 000 人。尽管这个数字比 1968 年的巅峰期低了许多，但依旧是处于风雨飘摇中的就业市场无法负荷的。这也就意味着，当 1983 年布莱克去高盛工作时，成千上万、天资卓越、持有物理学研究生学位的男男女女正处于失业或者半失业状态。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

布莱克转投高盛时正巧赶上了另外一场变革。1983 年，期权业务的规模不断增长，因此，像布莱克这样训练有素的专业人士在华尔街备受青睐。但债券交易，尽管它早已是金融界的一个主流产品，却正处于重大变革的迷雾之中。从 20 世纪 70 年代末卡特总统执政开始，美国经济就进入了一轮高通胀、低增长的阶段，后来，这种情况被称为“滞胀”。为了解决这个问题，1979—1987 年，在联邦储备银行担任行长的保罗·沃克尔（Paul Volcker）大幅度提高了利率，因此基准利率（衡量银行间借贷价格的利率）达到了史无前例的高点，即 21.5%。沃克尔成功地减轻了通货膨胀的压力，并在 1983 年将它控制在合理的范围内。但是，从此之后，利率波动改变了之前如同休眠的活火山一般的债券行业。如果银行之间无法以低于 20% 的利率借到钱，那么，打算发行债券的公司以及政府部门必定要付出更高的利息。因为在通常情况下，债券比银行间贷款存在更高的风险。在所谓的 20 世纪 70 年代的“债券空洞”(bond bores)中，曾经选择在金融市场中最让人提不起精神的地方工作的交易员们，现在要对付的却是最具变化的市场。

> 托马斯·沃尔夫（Thomas Wolf）的小说《虚荣的篝火》(*Bonfire of the Vanities*）中一位头顶光环的反派人物希尔曼·麦考伊是 20 世纪 80 年代的一个债券交易员，因为债券市场在 20 世纪 70 年代末和 80 年代初发生的变化，他很把自己当回事儿，甚至私下里称自己“造物主”。这个称呼就这样被固定下来，现在被用来指华尔街各种各样的交易员。

布莱克 - 斯科尔斯模型以及其他 20 世纪 70 年代的金融衍生品模型所取得的成功给了经济学家们一些灵感去探索是否可以像为期权建立模型那样为债券建模。很快，布莱克和其他经济学家发现债券本身就可以看作是一种简单的、以利率为基础资产的金融衍生品。根据利率的变化遵循随机游走的理论假设，他们开始建立修正的布莱克 - 斯科尔斯模型来为债券定价。

布莱克初到华尔街的时候，金融衍生品以及金融衍生品模型正以一种出人

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

意料的方式日益突显出它的重要性。布莱克的高盛量化策略小组和其他大银行中类似的团队，在为许多投资银行家和债券交易员提供一些他们甚至不知道该如何发问的问题的答案。与此同时，一大批正在努力寻找工作的物理学家时刻准备着追随布莱克的脚步，加入应用金融学的大部队。当一些物理学家以及初涉物理学的研究人员们走进华尔街，并且当布莱克将理论转化成实际应用的观点得到广泛接受时，华尔街的大门像泄洪般被打开，华尔街开始慷慨地迎接千千万万准备来此工作的物理学家们。

德曼在贝尔实验室工作了整整 5 年。然而，从 1983 年开始，他就陆陆续续接到投资银行派来的猎头们打来的电话。他在贝尔实验室待得非常不愉快，因此他十分谨慎地考虑了这些银行发来的工作邀请。但是，当他最终收到高盛的邀请时，他却采纳了一个曾经在那儿工作过的熟人的建议，一口拒绝了这份工作。然而，时代已经变了。在接下来的一年里，德曼发现贝尔实验室的日子实在到了令人忍无可忍的地步。因此，当高盛在 1985 年再次向他抛出橄榄枝的时候，德曼欣然接受了。他已经做好了投奔高盛的各种准备，1985 年 12 月，他跳槽到了高盛。他在金融服务小组工作，这个小组的任务是为债券交易员提供必要的支持。当德曼来到高盛的时候，布莱克已经成为业界的一个传奇。

隐藏的“波动率微笑”

无论是索普还是布莱克的期权模型都是建立在奥斯本的随机游走假说之上的，奥斯本假设收益率遵循正态分布。到现在为止，你可能要停下来想一想了。毕竟，在整个 20 世纪 60 年代，曼德博都在论证正态分布和对数正态分布都没有有效地将极端事件考虑进去，因为实际上，市场具有狂放的随机性。尽管曼德博认为收益率是遵循莱维稳定分布的——并且今天的大多数经济学家都认为事实确实如此——认为市场数据表现出肥尾特征的理论仍然是成立的。期权模型对股票的定价是根据一只股票可能会上涨或者下跌至某个临界值之外的概率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

来计算的——这个临界值也就是期权的执行价格。如果极端的市场变化比奥斯本模型预测的更容易发生，那么，无论是索普的模型还是布莱克 - 斯科尔斯模型都无法给出正确的期权价格。特别是，这两个模型可能会低估只有在市场情况发生剧烈变化时才会被执行的期权，也就是所谓的低价虚值期权（far-out-of-the money option）。一个和实际情况更加接近的模型应该将肥尾考虑进去。

曼德博在 20 世纪 60 年代末期离开了金融界，但在 20 世纪 90 年代初，他又重新回到了这个领域。他选择回归的一个重要原因是许多金融从业者开始意识到布莱克 - 斯科尔斯模型存在缺陷。触发这个变化的导火索是 1987 年股票市场崩盘的黑色星期一，一夜之间，全球金融市场的账面价值缩水超过 20%。

> 崩盘发生后，矛头纷纷指向了一种名为“投资组合保险”（portfolio insurance）的新型投资产品，它是根据期权和布莱克 - 斯科尔斯模型开发出来的。投资组合保险的设计目的和推广卖点就在于它可以减少发生重大损失的风险。这种套期保值策略相当于在买进股票的同时卖出股指期货。这种策略蕴含的基本原理就是：如果股票开始下跌，那么市场上的期货价格也会下跌，因此你手中的空头头寸的价格将会上涨，从而抵消股票价格下跌带来的损失。这种策略是经过精心计算的，因此你不能卖空太多的期货，否则一旦股票的价格上涨，它会毫不客气地蚕食你的收益。相反，假如市场价格下降，你可以编写一个计算机程序来逐渐出空手中的股票，这样一来，你可以卖空足够多的市场期货来弥补价格下降造成的损失。

然而，当 1987 年股票市场暴跌的时候，每一个持有投资组合保险的投资者都打算在此时此刻卖掉手中的股票。这样一来，问题就出现了，因为在市场上根本就找不到买方——大家都在抛售！这意味着电脑执行的交易最后以远低于投资组合保险设计者所预期的价格被卖出，因此，这个经过仔细计算得出的期货市场空头头寸对投资者起到的保护作用几乎微乎其微。其实，持有投资组合保险的投资者的投资表现应该优于没有持有这种投资产品的投资者。但是，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

许多人认为和这些投资组合相关的卖单进一步加剧了抛售压力，因此，所有人都蒙受巨大损失，因为投资组合保险实在是太盛行了。作为投资组合保险计算依据的布莱克-斯科尔斯模型并没有预测到发生崩盘的可能性，因为随机游走模型表明，一个这样严重的单日下跌在100年也不会发生一次。

股市崩盘还引发了其他的几个事件。其中之一就是许多金融从业者开始对随机游走模型的统计结果提出质疑。这点很容易理解，如果你的模型预测某件事是不可能发生的，或者几乎是不可能发生的，然而它却千真万确地发生了，你一定会对此产生各种疑问。但同时发生的还远不止这件事情。当崩盘初露端倪时，市场似乎就已经开始变化了。尽管在崩盘发生之前的数年中，布莱克-斯科尔斯模型在几乎所有的市场和情景中都能给出正确的期权价格，然而，在崩盘之后，真实价格与模型预测价格之间的差异就开始出现了。这种差异通常被称为波动率微笑（volatility smile），因为它在特定的图像中显现出与众不同的形状。20世纪90年代初期，当这种微笑曲线的普遍存在性被首次发现的时候，它以迅雷不及掩耳之势出现在金融工程师们的视野中，并且成为了一个重大谜题。值得一提的是，德曼发现了一种对布莱克-斯科尔斯模型进行修正的途径，他将波动率微笑包含了进去，尽管他始终没有找到为什么布莱克-斯科尔斯模型突然失效的理论性原因。

然而，曼德博的研究却为波动率微笑现象提供了一个有说服力的解释。波动率微笑存在的原因是，市场大幅度的价格变化发生的可能性远远超过布莱克-斯科尔斯模型的假设所设定的概率。这就是曼德博一直强调的：**描述市场收益率的概率曲线存在肥尾现象，这也就意味着极端事件发生的概率大于正态分布模型得出的预测结果。**换句话说，市场的力量已经让价格的行为更加符合曼德博的理论。从20世纪80年代后期开始，投资银行家们开始以更加严肃认真的眼光看待曼德博的研究成果。

在布莱克-斯科尔斯模型的兴衰史中，还有一个非常有趣的、但很少被提

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

及的小故事。第一个开发出金融衍生品量化交易策略的是一家十分神秘的芝加哥公司，叫作奥康纳联合公司（O'Conner and Associate）。奥康纳联合公司成立于 1977 年，创始人是艾德·奥康纳（Ed O'Conner）和比尔·奥康纳（Bill O'Conner）兄弟，以及迈克尔·格林鲍姆（Michael Greenbaum）。奥康纳兄弟是以做谷物生意起家的。格林鲍姆曾经在两兄弟开办的第一期权公司（First Options）担任风险经理一职。格林鲍姆在加入第一期权公司前，曾在伦斯勒理工学院主修数学专业，因此他具备学习各类数学方程的背景。他是最早发现芝加哥的新式期权交易所隐藏着大赚一票的机会的人之一，想要抓住这些机会，你至少要在数学方面有纯熟的技能。格林鲍姆带着成立一家公司来专门从事期权交易的想法投奔了奥康纳兄弟。

> 考虑到他们选择成立公司的时机，很多人都会认为奥康纳联合公司仅仅是一家较早采用布莱克 - 斯科尔斯模型的公司，而事实并非如此。格林鲍姆从一开始就意识到布莱克 - 斯科尔斯模型的假设并不完美，它完全忽略了市场暴跌的可能性。因此，格林鲍姆组建了一个由风险管理经理和数学家组成的小组来研究如何进一步完善布莱克 - 斯科尔斯模型。年仅 18 岁的天才少年克莱·斯特鲁夫（Clay Struve）是奥康纳联合公司最早的雇员之一，他曾经在第一期权公司找了一份为格林鲍姆效力的夏季学期的兼职工作。他在麻省理工学院读本科的时候，还为布莱克干过活儿。1977—1978 年期间，格林鲍姆和斯特鲁夫以及一个人数很少的早期宽客小组研究出了一个修正的布莱克 - 斯科尔斯模型，它将一些会导致肥尾现象发生的事件包含到模型中，例如价格的突发性大幅度上涨。

奥康纳联合公司取得了举世瞩目的成功，一开始体现在期权交易上，然后又体现在其他金融衍生品的交易中。这一部分可以归功于修正的布莱克 - 斯科尔斯模型，它比标准模型具有更好的表现。特别引人注目的是，根据斯特鲁夫等人的研究，奥康纳联合公司在很早以前就注意到了波动率微笑。也就是说，甚至在 1987 年股市崩盘之前，布莱克 - 斯科尔斯模型得出的价格就和市场价格之间存在细微的差别。后来，当 1987 年股市崩盘真的发生时，奥康纳联合

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

公司逃过一劫。

还有另外一个事件，是对市场变革的深层次关注，它是由布莱克和他的追随者们发起的。1987 年，许多人对此十分担忧，而这种关注在近期发生的危机前夕再一次销声匿迹。让我们回顾一下 2008 年的市场崩盘，在市场暴跌的时候，甚至是最精明的投资者，例如首先创造出担保债券的银行家们，也错误地估计了这些产品存在的风险。换句话说，这些产品设计者原本用来构建无风险金融产品的模型彻头彻尾地失败了。这些模型在其他的市场灾难中也同样遭遇失败，最发人深省的应该是长期资本管理公司（Long-term Capital Management, LTCM）的轰然倒塌。这是一家小型的私人投资公司，拥有一支包括斯科尔斯在内的策略小组。从 1994 年一直到 1998 年夏天的早些时候，长期资本管理公司所管理的资金一直都保持着辉煌的业绩，直到 1998 年 8 月，俄罗斯宣布国家债务违约。在接下来不到 4 个月的时间里，长期资本管理公司损失了 46 亿美元。到 9 月的时候，它的资产已经全部消失。这家公司曾重仓买入衍生品，它持有几乎全球所有大银行的债务，总价值高达一万亿美元。到 9 月 22 日收盘时，它的市场头寸价仅为 5 亿美元左右。这和它们在几个月前的价值相比，已经严重缩水，并且少到了无力偿还公司债务的地步。这可能就会带来高达几千亿美元的债务违约，并且迅速引发国际恐慌。在这种情况下，政府不得不出手相救，以化解这场危机。

确切地说，动态套期保值策略中所使用的数学模型是不完美的，同时，更宽泛地来讲，金融衍生品交易的数学模型也存在瑕疵。巴施里耶、奥斯本以及曼德博在他们的学术生涯中都花了相当长的一段时间试图搞清楚为什么会这样。他们的模型以及后来在他们的基础之上建立的模型，都是从极其现实的角度，用严谨的推理得出来的，似乎不应该出现错误。但是，即使是最好的数学模型，也可能被错误地运用，通常这种错误都很微小，并且不易觉察。为了使复杂的金融市场能够用模型来模拟，巴施里耶、奥斯本、索普、布莱克以及曼德博都运用了理想化的方法，主

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

观地假设市场是如何运行的。特别是如奥斯本所强调的那样，只有当假设成立的时候，这些模型才能得出令人满意的结果。而在现实中，有时候市场突然发生了变化，那些最棒的假设顷刻之间就会变得糟糕透顶。

正是由于这个原因，奥康纳联合公司的故事给我们留下了一个重要的启示。许多历史学家认为1987年的股票市场崩盘给金融市场一记重创，是因为它完全出乎意料之外。根据主流的市场模型，这是不可能被预测到的。波动率微笑的意外出现被当作证据来说明模型的有效性只能维持一段时间，然后，它就会一下子不管用了。进而，它损害了所有基于市场模型进行交易的公司的可靠形象。倘若今天还用得好好的模型，明天一觉醒来就可能毫无征兆地失效了，那么，从今以后大家还能相信华尔街的物理学家吗？但事实上并非如此。通过仔细检查最简单的模型，然后将它们复杂化到合适的程度，从根本上说，就是把肥尾现象考虑进去，奥康纳联合公司就预测到了布莱克 - 斯科尔斯模型失效时的情况，从而事先采取预防策略，在1987年市场崩盘的事件中逃过一劫。

故事讲到这里，从巴施里耶到布莱克，我用了很大的篇幅来讲述金融建模是一个不断演进的过程。在这个过程中，潮流不断更迭，数学家、统计学家、经济学家以及非常之多的物理学家都试图找出最好的模型存在的不足之处，从而找到改进的方法。从这个角度来说，金融建模和工程学与数学建模从更加广泛的层面上来讲是类似的。模型失效了，有时，当它们快要失效的时候，我们是可以预见到的，就像格林鲍姆和斯特鲁夫所做的那样；在其他的时候，只有当我们努力将拆散的拼图重新拼回去时，才能找出到底是哪里出错了。这个简单的事实应该给我们警醒，无论我们是在开发和利用新的建模技术，还是继续使用比较陈旧的建模技术，都应当谨小慎微。另外，如果说在过去的300年中，我们确实学到了一些东西，那么，应该说其中最重要的就是关于科研过程的基本方法论原理。如果因为它们并非总是完美无缺而抛弃它们，这种做法是非常愚蠢的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

更重要的是，由于金融领域中的数学建模是一个不断改进的过程，我们应该有充分的信心，相信我们会逐步找到新的方法来解决今天我们所面临的问题。这个不断改进的过程中包括修正布莱克-斯科尔斯模型，也包括将曼德博观察到的极端事件考虑到实际金融市场中。但这仅仅是个开头。在这本书的最后一部分中，我将向读者呈现当物理学家们把更新颖、更成熟的观点引入金融和经济学中，发现现有模型中存在的问题，并寻找解决之道的时候，这些模型是如何在扩展主流金融学的外延上做出贡献的。布莱克在塑造面貌一新的华尔街的运动中具有指导性意义，但是，他的观点仅仅是一个金融新纪元时代的开端。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

06

从精灵公司到预测公司

如何运用正确的统计测量方式来确定真实的预测模型，如何检测反映市场行为模式的数据，以及最终如何找到模型在什么时候无法发挥预测的功能，是法默和帕卡德思考的问题。法默和帕卡德对肥尾分布和狂放随机分布的统计特征感到得心应手，而这两种分布特征正好是物理学中的复杂系统和金融市场的复杂系统的重要特征。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

当圣菲贸易通道于 1822 年开通时，它从美国最西岸的边境城市、密苏里州的独立城（Independence）通过北美印第安人的科曼奇族的领土，然后进入新墨西哥州的首府圣菲城（Sante Fe）。从那个地方开始，它穿过我们今天所熟知的东科罗拉多高原，然后从格洛列塔大通道（Glorieta Pass）穿过桑格雷德克里斯托山（Sangre de Cristo Mountains，它属于落基山脉最南端的一部分）。在圣菲城的西北部是贸易通道的起始点，也是圣菲城首领的宅邸所在地。首领的宅邸是里奥格兰德（Rio Grande）以北的墨西哥人的权力象征。在宅邸的前方，就是这个城市的市集广场，来自美国的交易商们就在这个地方展示他们所带来的商品。在美国开拓者们来到这个城市 20 年之后，美国军队也来到了这里。经过格洛列塔大通道战役，他们宣布圣菲城以及周边区域都成为新吞并的得克萨斯州的附属领地。

一个半世纪之后，两个 30 多岁的男人坐在圣菲贸易通道尽头的酒吧里，惬意地喝着龙舌兰酒。这条通道现如今已经被一条洲际公路所替换。这两个男人周围聚集着一些年轻人，热情地与他们俩交谈着。酒吧外面，在繁华的市集广场上，经过夏日雨水洗涤过的公园显得格外郁郁苍苍。穿过这条公路，依然坐落着地方长官的宅邸，这是北美地区一直被沿用的、时代最久远的公共建筑。市集广场被一些低矮的建筑物所围绕，这些建筑物都是红褐色的，具有典型的普韦布洛风格。与 1846 年美国军队到达时的样子相比，它们基本上没有变化。酒吧里的这些人是新来的商人，他

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

们都希望在圣菲城那具有历史意义的市场里挂上自己的标志。

从广场出发，沿着这条路往下走，在格里芬大街（Griffin Street）上一间只有一层楼的土坯房屋里，一台最先进的电脑嗡嗡作响，它正在按照酒吧里面那两个男人输入的指令运行。这两个人每次在输入这些指令之后，晚上就会去酒吧喝上几杯。这一年是 1991 年，这两个人所做的事情正是“预测”。

这两个男人分别是詹姆斯·多恩·法默（James Doyne Farmer）和诺曼·帕卡德（Norman Packard）。他们是非线性动力学和混沌学这个新领域的先驱，因为他们花了 15 年的时间帮助创建了这一新领域。不久以前，法默一直担任洛斯阿拉莫斯国家实验室复杂系统小组的负责人，洛斯阿拉莫斯国家实验室因为是第二次世界大战期间曼哈顿计划的总部而闻名于世。帕卡德则刚刚离开伊利诺伊大学物理系的副教授终身教职席位。酒吧里围绕在他们俩周围的其他人，要么是之前毕业的研究生，要么是最近入学的博士生，他们都希望能够追随法默和帕卡德的步伐，在他俩新开拓的研究领域继续前行。

为了在新开辟的领域里面获得更大的成就，法默和帕卡德决定成立一家新公司。很快，这家公司就被称为预测公司。尽管在那天晚上，他们在圣菲城的市集广场聊天的时候，公司并没有起名。他们的目标就是做那些看上去似乎不可能实现的事情：**预测金融市场的走势和行为**。如果谁能够做这样的事情，谁就属于这个集体。在他们中间，法默和帕卡德在非线性预测领域合起来已经有 30 多年的研究经历，这一领域属于物理学和应用数学（同样也包括新增加的其他领域），其目标是为了在非常明显的随机现象中寻找确定的可预测的模式或特征。用帕卡德的话来讲，这包括在“混沌的边缘”寻找规律和秩序。在混沌过程中，从非常小的时间窗口里找到足够的信息，从而可以预测系统将会往哪个方向发展。他们所运用的研究工具，已经发展到可以用来预测如在狭小的管道中的湍流将会如何运行这样的事情。不过，法默和帕卡德以及跟随他们到圣菲城的 6 个助手都觉得，他们可以做得更好，预测到更多的东西。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

探险部落

作为曼哈顿计划的负责人，毫无疑问，罗伯特·奥本海默（Robert Oppenheimer）是他们家族在洛斯阿拉莫斯国家实验室里最重要的人物。不过，他并不是唯一的人。他的弟弟弗兰克·奥本海默（Frank Oppenheimer）同样也是一位物理学家。在他年长的哥哥成为曼哈顿计划的负责人之后，他也投身到这项事业了。最开始的时候，弗兰克在加利福尼亚州的劳伦斯伯克利实验室，后来去了田纳西州东部的橡树岭实验室，最终加入了他哥哥在新墨西哥州的洛斯阿拉莫斯国家实验室。弗兰克比他那著名的哥哥小 8 岁，当他刚加入洛斯阿拉莫斯国家实验室的时候，就参与了“三一试爆”项目的研究。这是世界上首次核爆炸试验，于 1945 年 7 月 16 日在新墨西哥州的图拉罗萨盆地（Tularosa Basin）中心区域成功进行。第二次世界大战结束后，罗伯特·奥本海默登上了《时代周刊》和《生活》杂志的封面。他是美国冷战科学的公共发言人，时常呼吁在军事领域限制核技术的运用，而他恰恰对核技术的发展做出了巨大的贡献。弗兰克没有像他哥哥那样有名气，但即使这样，他在第二次世界大战期间参与的军方科学研究活动也帮助他在明尼苏达大学的物理系找到了一份工作。

1947 年，罗伯特·奥本海默被任命为两个重要机构的负责人。而他的弟弟，弗兰克却因为与美国当局政见不合遭受迫害，不得不依靠父亲留下的遗产艰难度日。在长达 10 年的时间里，弗兰克一直被排除在物理学领域之外。

直到 1959 年，弗兰克才在一所研究型大学找到了一份物理学的教职工作。即使是这样一份工作，也是在一群诺贝尔物理学奖和美国国家科学奖章获得者的推荐下才得到的。为了能够迫切地回到原来的工作领域，弗兰克接受了科罗拉多大学的邀请。然而，他的研究已经远远落后于物理学领域的最新进展，所以他限定自己只做一些跟物理学有着间接关联的工作主题，比如科学教育。

正是在科罗拉多大学，弗兰克遇到了一位年轻的研究生，他的名字叫汤

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

姆·英格森（Tom Ingerson）。英格森在得克萨斯州长大，然后在加州大学伯克利分校主修物理学。他来到科罗拉多大学是研究广义相对论的，这是爱因斯坦以几何语言建立起来的引力理论，它综合了狭义相对论和牛顿的万有引力定律。广义相对论给他的发明者带来了声名和财富，不过它很快就被笼罩在量子理论的阴影下，因为量子理论吸引了更多的关注和资金。但这并没有影响到英格森，他意志力坚强，而且是一个非常独立的人，他只想对自己喜欢的东西付出努力。

1964 年，英格森开始考虑在物理学研究领域找一份工作。但在 20 世纪 60 年代，学术界的那种“帮派味道”非常浓厚。顶级大学物理学系的工作岗位都是喜欢那些知名学府的著名物理学家推荐的人选，或者只向著名物理学家征徇意见，而在一般情况下，这些意见都是以直接和确定性的语气表达出来的。这些工作岗位都给了那些来自普林斯顿大学、哈佛大学和密歇根大学“最优秀的人”。那些无法享受学院名声和威望的普通毕业生，通过个人联系和其他各种方法，通常也能够找到一份工作，特别是在军事 - 科学 - 实业紧密联系的全盛时代。科罗拉多大学并不是在最高层次的梯队中，但在那个时候，这所大学的水平也还算比较高。因此，毕业于科罗拉多大学的研究生还是能够找到一份不错的工作的。当然，除非他找到了错误的推荐人。

直到很多年以后，英格森才知道，他在当时犯下的最不可饶恕的错误就是他提到弗兰克将为他写推荐信。在那个时候，整个物理学界对他的申请都表现出惊人一致的态度，所有学校都对他毫无兴趣，对英格森来说，这就跟谜一样。所有他联系过的学校没有一个给他回信。直到那个学年快要结束的时候，他才收到一封来自古老的新墨西哥教育学院的回信，即新组建的西部新墨西哥大学。这位聪明而又独立思考的年轻物理学家就这样来到了新墨西哥州的白银市（Silver City），成为了当地大学物理学系唯一的一名教员。

坐落在北美洲大陆分水岭（落基山脉）旁边的白银市是美国西部的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一个矿业小镇。这个地方是被一群白银淘金者发现并开始建城的，它所在的位置正好是传统的阿帕契属地（Apache territory）的中央。这个地方的贸易和交通不仅困难而且还很危险，因为当地的原始部落和土匪会经常过来骚扰与抢劫。1873 年，当比利小子（Billy the Kid）还是一个孩子的时候，他的母亲带着他以及他哥哥在白银市安家了。两年之后，也就是 1875 年，他已经是一个少年了，在这一年，他第一次因为偷一些奶酪而被别人抓住。在那一年的晚些时候，他从白银市的监狱逃出去，开始成了一名亡命天涯的逃犯。当英格森来到白银市的时候，美国西部由牛仔和印第安人统治的时代已经结束，然而白银市依然是一个落后的小镇。因为很难理解他生活中遇到的各种标志，因此，英格森开始想办法融入当地土著人的生活中。

英格森首先以志愿者的身份加入了当地的一个童子军队伍，因为他觉得，他当过老师的经历可能会为他加入童子军带来一些便利。在搬到白银市的第一年，他第一次参加的童子军会议上，他碰到了一位只有 12 岁的矮矮胖胖的小男孩，这个小男孩就是法默。由于矿产资源丰富，因此白银市到处都是工程师，但科学家却很少见。法默并不知道物理学家到底是干什么的，但是，他发现英格森非常有魅力，让人难以抗拒。在那次会议上法默决定，不管物理学到底是什么，英格森做什么，他就做什么。他磨磨蹭蹭，然后跟着英格森回到了家。在回去的路上，法默告诉了英格森自己刚刚找到的职业目标。

这段友谊看上去似乎不大可能，但法默和英格森志趣相投，在科学殿堂里不断探索。尽管他们俩在一起相处得很愉快，但各自却有着不同的原因。对英格森来说，跟法默聊天是一个不错的消遣方式，因为法默是那种聪明的学生，可以跟他严肃地探讨各种各样的科学话题。对法默来说，英格森纯粹是他的精神支柱，英格森彻底改变了他的生活。

英格森很快又加入了另外一个团体，这个团体被他称为 114 探险部落（Explorer Post 114），而且他家就是俱乐部的据点。这个探险组织是美国童子

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

军的一个分支机构，目的是为了让年龄稍微大一些的孩子们知道如何去做事。法默是英格森团体的最初成员，不过，很快就有其他人加入进来了。探险部落跟童子军的很多活动性质是相同的，他们都外出野营或者徒步穿越沙漠。但是，探险部落真正关注的还有修补和组装一些新事物，比如收发报机和轻型摩托车。

从官方要求来看，想要成为一名探险部落的成员，年龄必须在 14 周岁以上。但在 1966 年的某一天，一个小男孩被邀请来参加会议。他被邀请做一场关于新型无线电技术方面的讲座，很显然，他在这方面俨然是一名专家。他就是帕卡德，尽管他只有 12 岁，但探险部落的其他成员都已经将他当成了他们中的一分子。作为电子学领域的“大师级人物”，帕卡德立即受到了探险部落成员们的热情欢迎。与法默不一样的是，帕卡德在很小的时候就决定他日后要成为一名物理学家。看起来，他一直都在为这个目标而努力，而且取得了不小的成就。毕竟，探险部落之所以邀请他参加，就是看中了他这方面的卓越表现。帕卡德和法默很快就成为了好朋友。

英格森在白银市生活了两年多，然后，他去了爱达荷大学，因为他在那里谋求到了一份新工作。不过，在仅仅 4 年的时间里，他成功地塑造了两个人的生活方式，而这两个人在未来将成为世界著名的物理学家。当英格森离开的时候，法默已经 16 岁了，是一名高二的学生。帕卡德比法默小两岁。因为对白银市的生活感到无聊，并且急迫地想追寻他的朋友，共同战胜很多未知领域的各种挑战，法默决定提前一年申请去爱达荷大学读书。他做到了，他不需要继续在白银市读高中，他搬到英格森在爱达荷州莫斯科市（Moscow）家里的阁楼上，开始了他作为物理学研究人员的职业生涯。不过，在爱达荷大学待了一年之后，法默准备去更好的地方发展。1970 年，他转入斯坦福大学。他兑现了自己的诺言，选择了主修物理学。在这个领域，由于他的杰出贡献，给科学和金融带来了永远性的变革。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

蝴蝶效应

法默和帕卡德研究的核心思想首先是被一位名叫爱德华·洛伦兹（Edward Lorenz）的研究人员加以发展和推广的。当他还是一个小男孩的时候，洛伦兹就想成为一名数学家。他在数学方面非常有天赋，因此，当他在达特茅斯学院准备选择专业的时候，他非常清楚自己应该选什么，没有丝毫的犹豫。洛伦茨毕业于 1938 年，然后去了哈佛大学，准备攻读博士学位。然而，第二次世界大战的爆发打乱了他原有的计划：1942 年，他加入部队。他的工作是为盟军飞行员预报天气情况。之所以分配给他这项工作，是基于他的数学背景。不过，在那个时候，数学在天气预报方面所起的作用是很小的，天气预报更多的还是依靠直觉、经验和一些运气。洛伦兹确信存在一种更好的方式可以用来做预测，即通过更复杂的数学计算方法。当他于 1946 年离开部队的时候，洛伦兹决定继续开展气象学方面的研究。他认为，在这个领域，他可以将他所学的知识投入实际的应用中。

他随后在麻省理工学院攻读气象学博士学位，并在麻省理工学院度过了他整个职业生涯：最开始的时候是一名研究生，然后成为一名教师，最后成为一名气象学教授。他研究了许多气象学家们研究过的主流问题，特别是在他早期的职业生涯中，对这些问题的研究格外用功。不过，他也有一些与众不同的地方。第一，由于从军的经历，他保持了对预测的浓厚兴趣。这在他的同事们看来，有些不切实际，因为当时的预测技术水平还比较差劲儿，所以预测被认为是徒劳无功的苦差事。第二，在洛伦兹看来，电脑在科学研究领域将会变得非常有用。在 20 世纪五六十年代，电脑仅仅是增强了部分功能的计算器而已。洛伦兹认为，在研究各种复杂的系统方面，如大气，电脑会格外有用。他认为只要有一台足够大的电脑和非常细心的计算，就有可能设计出一整套方程，通过这些方程就可以演算出像暴雨和大风这样的天气现象是如何形成及变化的。这样的话，你就可以用电脑来解决现实中的问题，在未来的实际天气情况发生变化

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

之前，对这些变化做出精确的预测。

几乎没有同事被他说服，没有人相信他的观点。作为第一步，同时也是为了向那些气象学家同事们证明他不是一个疯子，洛伦兹就风的预测提出了一个比较简单的模型。这个模型刻画了现实世界中风的运行情况。不过，这个模型是高度理想化的：这个模型中一共有 12 条规则控制着风吹的方式，不考虑季节、傍晚或雨天的因素。洛伦兹用最初级的电脑编写了一个程序，这个程序可以帮助洛伦兹解决他的模型方程，并且计算出一堆数字，而这些数字反映的是风的等级和方向，随着风的不断变化而变化。这并不是一个预测天气变化的模型，它更像是一个将大气现象考虑进来的“玩具”。不过，这足以向他的同事们证明，这些事情是值得研究的。一些研究生以及年轻的老师每天都来到洛伦兹的办公室，观察他具有想象力的发明，并且打赌在事先确定的某一天，风将会刮向哪一边，是刮北风还是刮南风，风力是增强了还是减弱了。

起初，洛伦兹的模型看上去还只是对他提出来的观点的一个简单佐证。模型有部分预测功能：某种模式似乎一次又一次地出现，规律如此明确，从而让很多从事实际工作的气象学家可以在实际的天气数据中寻找相似的模式。然而，真正的突破却源于一次意外事件。有一天，当洛伦茨重新审视他所收集的数据时，他决定进一步将天气情况展开来研究。他启动了程序，将他感兴趣的那段时间的风的数据加入模型。如果事情按照所预计的那样前进，那么，电脑将会做相应的计算工作，并且得出来的结果与他之前所见的结果相同。那天下午，他让电脑开始工作后，自己便离开了。

几个小时之后，他回来了，很显然，有些地方出现了失误，情况有些对不上。电脑屏幕上显示的数据与他第一次所做的模拟分析得出来的数据完全不相同。他认真检查了输入的数值，这些都没有错，是正确的，与打印出来的数值完全一样。在沉思了片刻之后，他推断是电脑出了问题。

很快，他就意识到到底出了什么问题。电脑内存一次可以储存六位

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

数字。洛伦兹的数字都有六位数，而且是以十进制的方式存储的，诸如0.452 386。而他在设定程序的时候，只记录了三位数，目的是为了留出空间以便打印，这样可以使数据能够更容易被阅读。因此，电脑打印出来的就应该是0.452，而不是0.452 386。当他让电脑重新模拟的时候，他用的是三位数，而不是六位数，然而，在第一次演算的时候，他用的却是六位数。

这种方式的凑整处理不应该带来什么问题。想象一下，你正试着推杆高尔夫球，你想推进去的球洞仅仅是比球本身大一点点儿而已。如果你的计算出现了一点点儿小偏差，你在击球的时候，可能用力过猛或者过轻，又或者你击球的时候往某个方向稍微偏了一点儿，这样的话，你击的球即使没有落入洞中，你也希望它距离洞口非常接近。当你投篮的时候，即使你的胳膊所用的力度和方向与你想象的不一样，或者手指只是轻轻地划过篮球，你还是希望你所投的球能够进入篮筐。真实的物理世界就是这样运行的：**最开始的时候，如果两个物体初始的状态相差不大，所做的运动仅有细小的不同，那么，它们最终落下来的位置也是很接近的。**世界都是有序的，至少在洛伦兹偶然发现世界其实是混沌的之前，人们都是这样认为。

一开始的时候，洛伦兹并没有使用“混沌”这个词。混沌这个词是后来才出现的，出自于两个物理学家的一篇名为《周期三意味着混沌》(*Period Three Implies Chaos*）的文章，这篇文章是由詹姆斯·约克（James Yorke）和李天岩(Tien-Yien Li)两人合写的。洛伦兹将他的发现称为“基于初始状态的敏感性”，虽然这个名字不够炫，但是，它却很准确地抓住了混沌行为的本质。尽管我们都知道，洛伦茨系统完全是确定性的，全部都是受洛伦茨天气情况所控制的，在设定的时间里，即使初始的状态差别是非常细微的，但最后的结果却差别很大。作为用来解决科学问题的第一代电脑所做的模拟分析的结果，这一观察，与传统的关于天气变化的预测是相矛盾的。洛伦兹很快用其他更简单的系统，诸如钟摆和水车，同样向我们演示了“基于初始状态的敏感性”是怎么回事，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这些实验你完全可以在自己家的地下室完成。

混沌理论的基本思想可以通过洛伦兹另外一个偶然发现来加以概括：这就是我们所熟悉的蝴蝶效应。这个名称来自于1972年洛伦兹向美国科学促进会举办的一次会议所提交的一篇论文。这篇论文的题目是《可预测性：巴西的一只蝴蝶扇动翅膀会给得克萨斯州带来一场龙卷风吗？》(*Predictability: Does the Flap of a Butterflys' Wing in Brazil Set Off a Tornado in Texas?*)。洛伦兹并不承认这个标题是他起的。他宣称，是会议的某个组织者想到这个标题的，因为他当时忘记提交论文的题目。

他在论文标题中提出的这个问题，洛伦兹从来没有正面回答过，但是，隐含的意思却非常明显：**初始条件的细微改变都有可能对最后的结果带来非常巨大的影响**。然而，真正的寓意是，**即使混沌系统是确定的——从某种意义上来讲，在某一个设定的时刻，一个非常明确的界定将会推导出一个准确的预测——但要如此精准地把握真实世界的状态基本上是不可能的事情**。你永远不可能在全球范围内搞清楚所有蝴蝶扇动翅膀的真实情况。即使是非常细微的失误，都有可能导致巨大的差异。因此，结果就是，即使天气变化是决定性的变量，但它看起来仍然是随机性的，因为我们不可能掌握所有蝴蝶扇动翅膀的情况。

善良的精灵

1973年，法默终于在斯坦福大学拿到了博士学位，尽管一路走来并不是十分顺利，总有一些磕磕碰碰。当他在斯坦福大学度过第一年时光后，由于表现差劲儿，他竟然被留校察看。在留校察看之后，他有可能被学校开除。如果那样的话，他就只能在旧金山开一个奶昔小店，或者干走私摩托车的非法生意了。然而，等到他大学毕业的时候，法默克服了重重困难，让自己成功地成为了一名攻读天体物理学的研究生。可是，沿着加州海岸的旅行让法默改变了

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

主意，他决定去加州大学在圣克鲁斯（Santa Cruz）的新校区读书。与此同时，帕卡德去了俄勒冈州波特兰市（Portland）的里德学院，那是一所以大学生的独立精神而闻名于世的学院。

> 1975年夏天，帕卡德已经在里德学院读完大三，而法默也过完了研究生二年级的生活，他们俩都决定在赌博上试试运气。他们是分别有了这个想法的，法默是因为读了A.H. 莫尔黑德（A. H. Morehead）的《赢得扑克牌比赛的全面指导》(*Complete Guide to Winning Poker*)，而帕卡德则是读了索普的《打败庄家》(*Beat the Dealer*)。由于对自己的分析头脑很自信，同时又比较蔑视赌场的庄家，因此，赌博对这两个人来说，充满着一定的诱惑力。他们可以不用做任何事情就能够赚到钱，至少在黑杰克游戏中是这样的，他们觉得自己应该比参赛的其他人更聪明。然而，这只是一个美好的、不切实际的想法，问题出在对想法的执行过程中。

帕卡德非常认真地研究了索普的著作，然后与来自里德的一位名叫杰克·拜尔斯（Jack Biles）的朋友一起去了拉斯维加斯。他们非常细心地记下了他们输赢的情况，发现他们赢的概率非常高。这样的状态维持了很多天，他们赢了不少钱。随着他们积累的本金越来越多，他们开始将目光投向风险更高的赌桌，这样的话，收益也会跟着飙升。然而，这个时候一些奇怪的事情发生了。不管他们做得有多么成功，他们开始不断地输钱，并将他们所赢的钱全部都输了回去。最后，他们几乎什么都没有剩下。到了暑期结束的时候，他们才发现，整个暑假的赌博，他们实际上是被骗了。从索普的算牌法第一次被引入的那一年开始，庄家就已经非常擅长识别并挫败算牌的伎俩，通常只需要运用不正当交易的简单方法就可以搞定。

与此同时，法默记住了莫尔黑德书中的技巧和方法。不过，在看这本书之前，他从来没有玩过扑克牌，因此，尽管他知道很多牌局应该如何处理，但是他却并不知道如何洗牌或者分配筹码。他像一个幼儿园孩子那样处理一切。然而，这拙劣的表现反而让他占到了优势：因为他看上去很像一个容易受骗的傻

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

瓜。化名为“来自新墨西哥的克莱恩”的法默和另外一位来自爱达荷州的朋友、准备跟他一起实施摩托车走私计划的丹·布朗（Dan Browne）在蒙大拿州的米苏拉市（Missoula）的棋牌室，完胜了米苏拉市的牛仔们。布朗是一位经验丰富的玩家，他在华盛顿州的斯波坎市（Spokane）用赌博赚来的钱完成了他的大学生活。他对法默取得的、看起来不可能实现的成功，感到非常的惊讶。

当暑假结束的时候，法默和帕卡德决定碰面交流一下他们在赌场上所获得的经验。 法默有好消息要告诉帕卡德：如果按照莫尔黑德书中的方法来玩扑克，就可以大赚一笔。而帕卡德的经历却不是很成功。不过，不谈黑杰克游戏，他对另一个赌博游戏有更好的想法。他受索普在自己书结束部分的那段神秘话语的鼓舞，帕卡德确信自己在另外一个游戏中可以更有效地战胜庄家，比黑杰克游戏做得更好，因为庄家很难在那个游戏中运用诡计。正如索普在前面所做的那样，帕卡德对轮盘赌游戏有自己的想法。

法默对此表示怀疑，但是帕卡德依然坚持，并且最终说服了法默帮助他一起思考。没过多久，法默就非常投入了。法默、帕卡德和拜尔斯花了三天的时间认真思考这个问题，做了一些初步的计算工作，并对他们即将开始的新项目感到非常兴奋。到了法默必须回到圣克鲁斯的时间了，他们三个人决定继续攻克这个项目。为了在轮盘赌游戏中获得胜利，他们准备组装一台电脑。

1975 年秋季，法默准备攻读研究生三年级的课程。这个学年，他本应该确定毕业论文选题，然后开始在天体物理学领域做相应的研究工作。可是，与此相反，他和布朗开始做起了轮盘赌博游戏的实验。这个轮盘设备是他们从里诺市的保罗赌博设备公司（Paul’s Gaming Devices）购买的，这是一家专门为里诺市和拉斯维加斯生产轮盘赌博游戏设备的制造商。法默的论文指导老师乔治·布鲁门塔尔（George Blumenthal）本身对拉斯维加斯的卡牌计算器非常感兴趣，正在研究相关的项目。他觉得法默的项目很有意思，虽然法默的论文被拖延了，但他建议法默从其他方面加以考虑。在了解了法默的计算过程之后，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

他甚至建议法默研究轮盘赌博项目也可以作为物理学论文的选题。与此同时，帕卡德和拜尔斯回到了波特兰市，研究设计一个电子钟用来准确衡量珠球围绕轮盘转动的时间。随着轮盘研究项目的不断推进，帕卡德也完成了他的大学生活，并且准备申请读研究生。他首先考虑的是去加州大学圣克鲁斯分校。这个时候，尽管帕卡德知道索普曾经考虑过如何在轮盘赌游戏中取胜，但是他们没有人知道索普是如何计算的，或者索普和香农在拉斯维加斯测试用的电脑是如何工作的。他们准备自己重新做一套轮盘赌设备。

在这个学年结束的时候，也就是1976年的春季，这4个对赌博感兴趣的年轻人在圣克鲁斯会面了。他们准备联手，共同推进研究工作，并为整个暑期制订了一份完整的计划。他们第一个重要工作就是为这个小组起一个响亮的名字。法默最近在草草翻阅字典的时候，碰到了一个他不是很认识的新单词——“善良的精灵”（eudaemonia），其含义是“因理性而积极生活所带来的幸福”。这是古希腊哲学家亚里士多德思想体系中的核心观点，幸福是理性的人幸福生活的理想状态。于是，轮盘小组就启用了精灵公司（Eudaemonic Enterprise）这个名字。小组的成员，也就是他们4个人，自认为是善良的精灵。暑假期间，他们租借了一间教授的办公室，搭建了一个小小的实验室，实验室装配各种电子产品，模拟轮盘赌游戏的真实运行情况。4个善良的精灵分别找到了索普和香农曾经运用过的策略的基本思想：两个人共同参与游戏，一个人负责计算轮盘旋转的时间，另外一个人负责在台面上押注。英格森的思想在法默和帕卡德这里得到了充分的验证：他们可以构建一切事物。善良的精灵所建立的组织仅仅是当年探险部落的成人版。后来，当这个小组准备在拉斯维加斯具体实施他们的计划时，英格森也为他们提供了帮助。

四人小组很快就迎来了另外两位新成员，一位是物理学家约翰·博伊德（John Boyd），另外一位是法默大学时代的好朋友斯蒂夫·劳顿（Steve Lawton）。劳顿是一位人文学者，他是乌托邦文学方面的专家。他组织大家研究政治拟制

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（political fiction）。从一开始，小组就决定要具有革命性的思维模式。随着时间的不断流逝，在他们一如既往地研究轮盘赌游戏的过程中，越来越多的人物参与了进来——赌博者、物理学家、程序员和空想家。小组成员认为他们就是一群雅皮士。对精灵公司来说，他们轮盘计划的目的就是要找到一套战胜庄家的方法，并且将庄家的钱赢过来。这些赢来的钱，他们准备在华盛顿海岸建一个公社。

从轮盘赌到混沌理论

如果将被磨损的电线和所承担的压力考虑进来，索普和香农的轮盘赌游戏实验从来没有碰到过好运气。善良精灵们的表现就要好很多，他们用了 5 年的时间，解决了比较麻烦的难题。他们也没有碰到什么硬件方面的问题。与索普便携式耳机不同的是，精灵们发送信号的第一代技术是通过附在赌博者躯干上的振动磁铁实现的，这个磁铁藏在衣服里面。有一天晚上，安在法默身上的磁铁上的电线一直都没有接通，当信号到达的时候，已经让他的皮肤有灼烧感。每隔 10 分钟，他就不得不从桌子前跳起身来，大声叫唤着如“伙计，我今天获得信号了吗”这样的话走向洗手间去调试设备。不过，到 1978 年夏天，电脑已经能够很好地工作了。于是，小组成员将电脑带到拉斯维加斯。然后，他们开始赚钱了。

与此同时，精灵公司团队成员致力于培养出更优秀的赌博参与者。随着这方面工作的稳步推进，法默、帕卡德和其他的小组成员开始将更多的精力用于考虑物理学方面的技术，这是整个项目的核心环节。他们已经推导出在预测轮盘旋转方面所需要的一系列方程，然而，对轮盘赌游戏的深入思索激发了他们对一个更为一般化的问题的兴趣。轮盘赌游戏是动态系统的一个案例，这类系统有很多非常有趣的特征。最重要的是，珠球所在的位置对初始条件非常敏感，这与洛伦兹所发现的天气系统特征非常类似。解决如何通过电脑计算出对预测轮盘赌游戏来说所必需的差分方程，在不知不觉中，已经将法默和帕卡德推到

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

了混沌理论研究的最前沿。法默的导师是正确的，关于轮盘赌游戏的计算研究确实是一篇不错的论文选题。只不过，他并不知道，这篇研究论文将会是一种新思潮，而这种新思潮将会开辟一个全新的物理学时代。

1977 年，精灵公司的一些物理学研究人员——法默、帕卡德，一个名叫詹姆斯·克鲁奇费尔德（James Crutchfield）的本科生和一个年纪稍大一些的、名叫罗伯特·肖（Robert Shaw）的研究生开始成立了一个非正式的研究组织。他们为这个组织起了两个名字，分别是动力系统组织（Dynamical Systems Collective）和混沌阴谋集团（Chaos Cabal），他们交替使用这两个名字。罗伯特·肖抛弃了即将完稿的论文，开始全身心地研究混沌理论，法默也正式宣布从天体物理学转向混沌理论。到 20 世纪 70 年代晚期，混沌理论已经取得了巨大的研究成果。洛伦兹发明了很多基本的原理，而且还发现了混沌系统的一些简单案例，并详细描述了它们是如何变化的。洛伦茨是第一个意识到在混沌系统中也存在某种秩序的人：如果你画出很多遵循差分方程变化的物体的运动轨迹，你会发现，它们会展现出一些带有规律性的模式。这些模式被称为吸引子（attractor），因为它们能够引起其他物体的运动轨迹。

> 例如，在轮盘赌游戏中，吸引子跟轮盘的区域分布相关：不管珠球是以什么样的轨道运行的，从长期来看，它总是会落入某一区域范围内。不过，对其他的系统而言，吸引子就会复杂得多。混沌理论研究的一个重要贡献就是，即使意识到系统是混沌的，这些吸引子却有着高度复杂的分形结构。

然而，尽管有这些理论基础，这个研究领域依然属于新兴学科。研究工作也是断断续续的，没有一个明确的研究中心。在通常情况下，物理学的研究生毕业论文的选题研究工作都是由一些研究生、一些博士后研究人员和一名教授组成团队，然后共同进行研究的。但是由于混沌理论是前沿科学，因此，该领域并不存在这样的研究团队，你根本不能去任何研究生院学习混沌理论。于

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

是，动力系统组织试图建立这样的研究团队，他们希望自己独立研究，完成研究生学业。圣克鲁斯分校的一些研究人员对他们这种从传统学术课程中独立出来的做法表示怀疑，不过，物理系是新成立的，而且对新奇的思想持比较开放的态度。因此有很多教授支持他们的做法，同意最初的四个成员有资格自己指导自己在混沌理论领域攻读博士研究生。

正是从这个时候开始，可能是受到轮盘赌游戏经历的鼓舞，动力系统组织对预测变得非常感兴趣。这是一个考虑混沌系统的全新方式。绝大多数人都对预测非常感兴趣，因为很多事看起来似乎都是不可预测的。动力系统组织最重要的论文发表于1980年，这篇论文向我们展示了这样的思想：**你如何通过利用一系列的数据流，重构系统里的吸引子的状态。一旦你获得了吸引子，你就可能获得理解一段时间里某一混沌系统工作表现原理的核心内容，从而你就可以做出一些预测工作。**首要的前提是，吸引子被认为是一个理论工具，你只能通过解开某些方程才能获得这一变量。事实上，帕卡德、法默、罗伯特·肖和克鲁奇费尔德向我们展示了，我们完全可以通过考量系统是如何运行的来获得这一非常重要的实证变量。

动力系统组织存续了4年的时间，在这一段时间里，他们在混沌理论取得了重要的进步，并且试图将这么多年来关于轮盘赌游戏的思考转变为受人尊敬的科学。然而，精灵们不可能一直待在研究生院。法默于1981年毕业，立即去了洛斯阿拉莫斯国家实验室。帕卡德在第二年也离开了，他在法国谋求到一份博士后研究职位。当他们俩离开的时候，他们的年龄大概是在30岁左右。精灵公司可以通过轮盘赌游戏赚钱，但这最终只是一个理想状态，而不是维持生活的方式。

考虑到20世纪80年代初期混沌理论的发展程度，不管是法默还是帕卡德能够找到学术性的工作简直是一个奇迹。因为在那个时候，很少有物理学家明白动力系统新理论到底是什么，更少有物理学家认为这是值得深入研究的新领

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

域。洛斯阿拉莫斯国家实验室与圣克鲁斯分校很相似，他们的研究都远远地走在时代的前列，因此，法默很幸运，能够在这个新兴领域的研究中心工作。帕卡德同样也很幸运。在法国度过一年的博士后研究生活后，他在新泽西州普林斯顿大学的高等研究所和伊利诺伊大学的复杂系统研究中心都找到了工作岗位，这两个地方也都是开展复杂系统研究的理想场所。对法默来说，1984 年，境况进一步好转，因为在这一年，实验室的一群高级科学家们发起成立了一家新的研究中心，致力于复杂系统的研究，其中就包括混沌理论。这个中心就是圣塔菲研究所（Santa Fe Institute）。物理学在圣塔菲研究所中发挥着最为核心的作用。不过，中心的成立是为了更好地开展跨学科之间的合作研究，复杂系统和混沌理论横跨物理学、气象学、生物学和计算机科学等多个学科领域。很快，圣塔菲研究所的学者们就意识到复杂系统和混沌理论还可以应用在经济学领域中。

国际金融其实是一个复杂系统

20 世纪 80 年代早期，复杂系统和混沌理论研究中的一个主题是这样的一个思想：**简单的大规模结构可以从基础流程发展而来，而这些基础流程看上去并不具有这样的大规模结构**。我们以大气物理学为例，对此加以解释说明。在大气中，最小规模的大气结构包含着一堆气体粒子，它们在空中随处游荡。然而，当我们回头看的时候，我们会发现这些毫无思想的微粒以某种方式组织起来，形成了强大的飓风。同样的现象也出现在生物学中。单个的蚂蚁看上去行为方式很简单，外出觅食，按照各种其他蚂蚁分泌物的轨迹行动，搭建巢穴。然而，将它们的个体行为与整体行为结合起来考虑，我们就会发现，它们形成了一个集群，这个集群的力量看上去要比它们简单的结合力量更加强大。作为一个整体，蚂蚁集群甚至有能力对自身的环境系统进行调整和改变，或者决定个体蚂蚁的生死状态。一旦这些思想在圣塔菲研究所得到传播，很自然就会有人想到，**一个国家的经济和市场的表现同样也可以理解为个人的**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

集体行为活动。

1986 年，圣塔菲研究所主办了经济学领域的第一场研讨会，这场研讨会的主题是“国际金融其实是一个复杂的系统”。此时，法默已经是洛斯阿拉莫斯国家实验室复杂系统研究小组的负责人，他被邀请在此次研讨会上发言。被邀请发言的科学家并不多，而法默是其中之一。这是他第一次涉足经济学领域，其他的发言人大多数来自不同的银行以及商学院。这些银行家们向一群科学家们介绍了他们的模型，而科学家们则被银行家们所介绍的模型惊呆了，因为这些金融模型在科学家们的眼中，实在是太小儿科了。与此同时，银行家们的感受却不一样，他们似乎听到了来自未来的神秘呼唤，尽管他们现在还不能真正理解科学家们说的是什么。他们感到很兴奋，催促圣塔菲研究所再举办一次研讨会，邀请顶级大学的经济系大师们都来参加。

隐藏在第二次研讨会背后的逻辑思想是，**即使金融从业者们不能够追随物理学和计算机科学领域的最新发展，但毫无疑问，经济学家们能够赶上它们发展的步伐。**遗憾的是，事情的发展并不是像预想的那样。法默和帕卡德都做了主题发言，圣塔菲研究所的其他学者也都做了相应的发言。经济学家们也跟他们一样，做了演讲和展示。但两个群体之间的交流和沟通却很少。这两大群体来自完全不同的两个领域，文化差异比较大，对许多事情的看法有很大的差别。物理学家们认为经济学家们将事情看得太简单了，而经济学家们则认为物理学家们所讲的事情没有任何意义。两个群体就关键性问题达成一致意见的情形并没有出现。

圣塔菲研究所并没有被这个困难所吓倒，他们于 1991 年举办了第三次研讨会。然而，这一次研讨会，经济学家们却并没有参加。相反，研究院向银行和投资公司的金融从业者们发出了会议邀请，因为他们才是让金融市场真正运转起来的人。这次会议的基调务实多了，会议重点关注的是如何构建模型、测试模型以及如何运用模型来制定具体的交易策略。与经济学家们相比，金融从

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

业者要好相处多了，他们没有那么抵触和对抗。因此，当研讨会结束的时候，双方都对彼此所做的贡献感到非常满意。特别是法默和帕卡德，对实际的金融交易是如何进行的已经了解得非常清楚。同时，他们也很清楚地知道，他们可以做得更好。一个月之后，他们告诉各自的雇主他们将要辞职。因为在他们看来，是时候参与这场大变革了。

预测公司

创建一家公司与制造一台收音机、一个摩托车引擎或者一台用来战胜轮盘赌游戏的电脑相比，是完全不同的一件事情。然而，很多相同的技巧却被反复证明是有用的：**将很多细小的东西以一种全新的方式组合在一起的眼界；对有些东西加以胡乱摆弄直到你最终弄出一个成品的耐心；不屈不挠的毅力。**创造新产品是一个容易让人成瘾的事情，这或许就是为什么有那么多的企业家来自工程师和科学家的原因吧。

法默和帕卡德同样都受到了反现存社会体制潮流的影响，这将他们带回到创立精灵公司的那段时光。公司在最开始成立的时候，首先并不是想进入金融领域。新成立的公司精神与当初攻克轮盘赌游戏而成立的小组精神一致：具有一点儿雅皮士的冒险精神，回归到纯粹的研究文化，而且不设定任何条条框框。1991 年 3 月，在新公司的第一次正式会议上，法默穿着一件印着“吃掉有钱人”的 T 恤衫出席。

然而，此刻他们所面临的风险却比当初轮盘赌游戏项目所面临的风险要大许多。法默和帕卡德都希望项目能够运转起来，他们相信真实的商业智慧对他们可能会有比较大的帮助。于是，他们引进了第三个合伙人，由原来的物理学家转变为企业家的吉姆·麦吉尔（Jim McGill）。1978 年，麦吉尔成立了数字语音公司（Digital Sound Corp.），这是一家专门从事微芯片生产的公司，这些微芯片能够将电子音乐设备和麦克风产生的数据储存起来，然后传递到语音信

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

箱设备中。至少在名义上，麦吉尔是预测公司的 CEO，代表着公司形象的他经常穿着拖鞋和蓝色牛仔裤。法默和帕卡德极其擅长设想如何打理一亿美元的资本，而麦吉尔的任务则是找到一个能够给他们出一亿美元的那个人。如果说预测公司与精灵公司之间有什么不同的话，这就是麦吉尔的出现。

事实很快证明，找到潜在的投资者并不像公司创立者想象的那么困难。在圣塔菲研究所举办经济学研讨会期间，法默和帕卡德已经为他们自己打下了名声。因此，当法默和帕卡德准备离开学术圈投向华尔街的传言满天飞的时候，一些有影响力的人物开始重视这个传闻了。为了更体面地出席如美国银行和所罗门兄弟公司（Salomon Brothers）举办的会议，法默不得不给自己买一套合适的西服。在《时代周刊》发表了一篇名为《如何界定旧剑打造的新犁头》（*Defining the New Plowshares Those Old Swords Will Make*）的封面文章之后，情况进一步好转。这篇文章关注的是在第二次世界大战期间被军事工业招募的物理学家们随着冷战时代的结束开始偏离了原来的工作范围。考虑到法默曾经在洛斯阿拉莫斯国家实验室工作过，这篇文章将预测公司的成立作为头条，这倒是与法默的经历很契合。在这篇文章刊登之后，从富有的石油商人到华尔街的银行家，数百名的投资者给预测公司打来电话。

融资并不是特别困难的事情，难的是这些潜在的投资者到底想得到什么。华尔街的有些公司开始对成立一家基于预测公司的对冲基金感到很兴奋。不过，如果想要成立一家对冲基金，法默和帕卡德就需要在全国游说以筹集资金，而他们不喜欢这么做。从理想的状态来看，他们希望获得种子资金的青睐，这样的话，他们就能够专心于公司科学技术的发展。也有其他的公司愿意出钱完全买下预测公司，但对创建公司的这帮人来说，这同样也没有什么吸引力，因为他们下定决心要打破常规，在竞争中脱颖而出，准备自己好好干一番事业。还有一些公司希望通过追加投资换取公司的部分股权，不过，他们更多关心的是他们的投资回报率。例如，早在 1988 年就成立了一家名为 D.E. 肖联合公

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

司（D.E. Show & co.）的对冲基金的戴维·肖（David Shaw），希望前期风险资本的投入换取预测公司的知识产权。戴维·肖曾经是哥伦比亚大学计算机系的教授。

许多公司的出价非常具有诱惑力，法默和帕卡德却委婉地回绝了。这似乎有些不对劲儿，毕竟他们不可能永远用他们个人的支票账户来负责投资公司的运营。到 1992 年 3 月，随着公司成立一周年时间的临近，压力迫使他们必须找到一笔资金来支撑公司的运转。

不得不说，法默、帕卡德和预测公司的其他合作者运用混沌理论预测市场或者其他事情的发展趋势，这一思想还是很吸引人的。事实上，这也正是他们的公司跟其他公司的不同之处。然而，这种说法不是完全正确的。法默和帕卡德并没有运用混沌理论成为一名气象学家或者物理学家。他们在其他领域所做的事情，不像在金融领域所作的那么深入。**在金融领域，他们试图寻找市场背后存在的分形几何，发现控制金融系统运转的决定性规律。**

法默和帕卡德各自花了 15 年的时间所研究的混沌理论，在帮助他们理解复杂系统是如何工作方面,起到了史无前例的效果（从 1991 年的标准来判断）。而且，运用电脑和经济学领域（或者很多是在物理学领域）所受的数学教育来研究现实问题，在之前看来，似乎是不可能的事情。他们在混沌理论领域的工作经历帮助他们更好地理解了有规律的模式，这些模式通常具有较强的预测能力，但却很可能会被随机的表象给掩盖起来。这些经历同时向他们展示了应该如何运用正确的统计测量方式来确定真实的预测模式；如何检测反映市场行为模式的数据；以及最终如何找到模型在什么时候无法发挥预测的功能。他们对肥尾分布和狂放随机分布的统计特征非常熟悉，而这两种分布特征正好是物理学中的复杂系统和金融市场的复杂系统的重要特征。这意味着他们可以轻松地运用曼德博关于风险管理的部分思想，而且是用接受传统经济学教育的学者不能运用的方式进行的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

统计套利与黑盒子模型

就预测公司而言，市场可能是混沌的，当然，也可能不是混沌的。市场行为中的随机程度可能是各种各样的。控制市场运行的或许是一些简单的规律，或许是一些极其复杂的规律，或许是一些变化非常迅速以至于之前都没有记录过的规律。预测人员所作的事情，其实就是试图从大量杂乱的信息中提取少量有用的信息。这与大量的投资者想要找寻的规律其实是类似的：市场将会对如利率变化或就业数据等经济信息做出什么样的反应；一个市场上这些变量的变化将会引起其他市场发生什么样的变化；不同行业之间的发展又是如何交错影响的。

他们常用的一个策略就是被我们称为统计套利（Statistical arbitrage）的策略，这一策略的工作原理就是打赌股票的某些统计性特征将会再次出现，即使这些特征短暂性地消失了。最经典的例子就是配对交易（Pairs trading）。配对交易主要是通过观察与公司股票价格密切相关的其他公司的股票来执行的。我们以百事可乐和可口可乐为例。实际上，任何非针对具体公司的新闻对百事可乐公司产品的影响与对可口可乐公司产品的影响都是一样的，这也就意味着两家公司的股票价格的变化通常来说都是类似的。但是，两家公司股票价格的变化却不是完全同步的，所以，有时，公司的股票价格与它的长期表现相比会变得不正常。如果百事可乐公司的股票价格有小幅上涨而可口可乐公司股票价格却没有任何变化，考虑到这两家公司之间的关系，你会卖出百事可乐公司的股票而买入可口可乐公司的股票，因为你有充足的理由相信，两家公司的股票价格将会发生相反的转变，从而回归到正常状态。法默和帕卡德并没有提出配对交易的概念。

配对交易是20世纪80年代摩根士丹利开发出来的前沿性金融产品，是由一位名叫努兹奥·塔尔塔利亚（Nunzio Tartaglia）的天体物理学家和一位名叫格里·班伯格（Gerry Bamberger）的计算机科学家共同研发出来

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的。不过，法默和帕卡德却将新层次的严谨性和复杂性带到了统计性关系的确定与测试中，而这些交易策略都是以他们的研究为基础的。

这里所说的复杂性其实就是某些工具的方程，而这些工具，法默和帕卡德完全有能力从他们所学的物理学知识中引进过来。例如，作为一名物理学家，帕卡德对电脑程序中某一种前沿研究非常熟悉，这就是我们所熟知的遗传算法（Genetic algorithm）。算法就是一系列指令的集合，可以用来解决某个特殊的问题。假设你准备确定某个实验所应该具备的理想条件是什么，传统的方法可能是需要你花很长时间去挨个排查，然后找到一个最佳的答案。这可能需要很多表格，但是看起来很直观。遗传算法则不一样，这个办法在解决这类问题的时候通常都是通过间接的方式实现的。你首先从所有可能的答案出发，也就是说，你会面对一系列可能的实验条件，然后对它们进行比较分析，就像动物们对资源的争夺那样，运用的是排除法。最有效的那些解决方案首先会脱颖而出，然后进入下一轮的竞争。这样的流程一直进行下去，留下来的都是最合适的，而这个合适的程度就取决于最优化所设定的标准，比如，在设定的条件下，实验的结果将会表现如何。事实证明，在很多情况下，**遗传算法能够非常迅速地找到那些很难的物理问题的最优或近似最优的方案。**

总的来说，物理学家们，特别是法默和帕卡德，已经发明了多种的最优化演算法。这些演算法跟遗传算法一样，都具有相同的目标，通过认真地设计这些不同的演算法从而实现不同的目标任务。这些演算法都有相同的模式轨迹：**它们首先梳理相关的数据，在同一时间检测上百万的模型，然后找到那些具有预测功能的信息。**

然而，就这些演算法而言，在解决物理学方面的问题，并没有什么特殊之处。它们可以运用到任何领域中，包括金融领域。假设你在日元货币市场与大米期货市场之间发现了一些非常奇怪的统计特征，看上去，有足够的信息表明，如果日元升值，那么大米期货价格也会随之上涨。因此，当你注意到日元可能

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

会往上走时，你应该买入大米期货合约。其他情况下也可以，比如，你可以对百事可乐公司和可口可乐公司的股票做相应的配对交易。

我们注意到，在这些案例中，基本的策略是非常清楚的。生活中有各种各样的可能性与这些基本策略相适应。为了更加科学地分析这一问题，你可能特别想搞清楚，日元与大米期货的价格之间的关系是如何紧密相连的，它们俩之间的相关性是不是会随着其他市场环境的变化而发生改变。你可能还特别想知道你应该买入多少大米期货合约，在什么时候购买，日元上涨的可能性会最大。然而，从这些相关的变量中找到一个最佳的方法可能是一项非常费时费力的工作，你可能永远没法保证你所做的就是完全正确的。与此同时，你还可能错过一些机会。不过，如果你运用了遗传算法，你就可以让建立在日元和大米期货合约假定关系基础上的上千种数量的模型以及交易策略相互比拼。然后，你很快就会获得一个最优策略，或者近似于最优的策略。这就是预测的多样性，但是，它并不要求你完全掌握混沌理论对市场的描述。它比混沌理论更容易实现，并能够选择最优方案。

预测公司另外一个重要的思想是一次性运用大量不同的模型，而每一个模型都是建立在有关不同资产统计特征的不同简单假设基础上的。法默和帕卡德进一步发展了演算法，可以让不同的模型"选举"不同的交易。只有当他们的模型能够达成一致意见时，他们才会选择这一策略，而这个一致意见通常会带来成功。选举这件事情，听上去好像跟物理学没有任何关系，但它来源于法默和帕卡德日常关于复杂系统研究的基本思想。允许很多不同的模型通过选举确定哪一个交易策略是最强悍的，从某种意义上来说，他们就不需要去详细了解每一个模型的具体情况。寻找最强悍的模型与在复杂系统中寻找吸引子，这两者之间存在着紧密的关系，因为吸引子也是完全独立于初始条件的。

通过运用演算法从而确定最优策略，这种类型的模型，在金融行业，通常被称为黑盒子模型（Black Box Model）。黑盒子模型与布莱克 - 斯科尔斯模型

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

以及之前的模型都有非常大的区别,以前的模型的内部工作原理不仅透明易懂,而且，它们通常对模型为什么会起作用还提供了非常有见地的观点。黑盒子模型与它们比较起来，就显得非常不透明。因此，它们通常看上去很唬人，特别是对那些并不知道这些模型是怎么来的、或者为什么这些模型值得信赖表示怀疑的人来说，它们显得格外可怕。在预测公司使用黑盒子模型之前，偶尔也有其他公司会运用这一模型，不过，预测公司是第一家在黑盒子模型基础之上构建一个完整商业模式的公司。在选择交易策略方面，这属于一个全新的方式。

神秘的高科技公司

在加盟公司将近一年时间之后，预测公司的高级合伙人并没有赚到什么钱。投资公司需要找到一些值得投资的项目。法默、帕卡德和麦吉尔在没有任何工资收入的情况下继续前进，哪怕情况变得更加糟糕，他们也要坚持下去。他们用自己的私人存款已经为他们的研究生团队和电脑工程师们支付了 8 个月的各种开支，从 1991 年 7 月开始，所有的人都在格里芬大街的办公室住了下来。但是，面临选择的时间终究还是来了。合伙人们都知道他们并不想将公司这么快就卖掉，不过，将公司变成其他人的对冲基金的想法，看上去开始有点吸引力了。至少，他们还有资本，而且他们或多或少是独立的。他们花了好几个月的时间跟可能的合伙人进行面谈，在这个时间点上，他们很难想到其他更好的解决办法。

1992 年 3 月上旬，奇迹发生了。法默被邀请在一次电脑科学年会上做主题演讲。他非常高兴地答应了这次邀请，因为他知道很多硅谷的投资者将会参加这个年会，他们可能会提供一些无附加条件的融资帮助。法默发表了关于电脑在预测领域所起作用的演讲，这一演讲引发了不少关注。演讲之后，当法默正在整理讲义的时候，一个穿着正装的男子向他走过来。他自我介绍说他叫克雷格·海马克（Craig Heimark），是奥康纳联合公司的一名合伙人。奥康纳联

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

合公司在格林鲍姆和斯特鲁夫的指导下，成功地修正了布莱克 - 斯科尔斯模型，考虑到肥尾分布的假设，从而赚到了公司的第一桶金。到 1991 年，奥康纳联合公司已经是芝加哥商品期货交易市场里最大的交易商之一，交易的品种主要集中在高科技金融衍生品上。公司的雇员有 600 人之多，管理的资金规模高达几十亿美元。奥康纳联合公司并不使用非线性的预测方法，而预测公司对金融衍生品也并不感兴趣。然而，奥康纳联合公司却是由一群注重预测分析的人建立起来的。事实上，奥康纳联合公司最近所雇用的一名员工，正是法默和帕卡德从事学术研究时代的一位朋友兼研究伙伴。

在法默和海马克碰面后不久，法默接到了另外一位奥康纳联合公司合伙人戴维·温伯格（David Weinberger）的电话。温伯格是最早的一批宽客之一，他之前在耶鲁大学教授与运筹学相关的课程，从本质上来看，运筹学属于应用数学的一个分支。1976 年，他离开耶鲁大学，加盟高盛公司，他到高盛工作的时间甚至比布莱克还要早。1983 年，他跳槽到了奥康纳联合公司，目的是为了帮助奥康纳联合公司更好地运用布莱克 - 斯科尔斯模型来构建新的交易策略，因为越来越多的公司都是这么干的。即使是在 1991 年，在金融行业，既能够游刃有余地进行大规模交易，又能够运用科学家的语言驾驭预测公司的运转，这样的人并不多，而温伯格就是其中的一员。温伯格是在一个星期五的下午从芝加哥打来电话，而到了星期六上午，他已经坐在法默位于格里芬大街的办公室里了。

> 后来的事实证明，奥康纳联合公司就是预测公司希望合作的那类公司。很大一部分原因就在于奥康纳联合公司的工作人员完全有能力理解法默和帕卡德所做的事情到底是什么，并且能够给予公正合理的评价。在他们最终达成的协议中，预测公司依然保持其独立性。奥康纳联合公司为预测公司提供投资资本，换来的是预测公司大部分的收益。同时，它还为预测公司提供资金支持，而这笔资金正是预测公司所需要的，因为他们可以用这笔钱来给员工发工资，同时还可以购买一些必要的设备。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

从那个时候来看，预测公司与奥康纳联合公司的合作是那么的完美。而且，后面的发展表明，结果比预测公司的创业者们所希望的还要好。当奥康纳联合公司敲响与预测公司合作的大门时，它已经与瑞银公司（Swiss Bank Corporation，SBC）保持了相当长一段时间的合作伙伴关系，而瑞银公司是瑞士一家有着一个半世纪悠久历史的银行。1992 年，当奥康纳联合公司与预测公司合作协议刚刚签下不久，瑞银公司就对外宣布它准备完全收购奥康纳联合公司。预测公司发现他们与奥康纳联合公司在未来经营和发展方面志趣相投，而且还可以获得来自瑞银公司的更深层次的资金支持。温伯格在瑞银公司担任高级管理人员的职位，同时还继续担任负责与预测公司联络的主要联络官。这是一个非常完美的安排，预测公司取得了巨大的成功。

1998 年，瑞银公司与规模更大的瑞士联合银行（Union Bank of Switzerland）合并，组成了今天的瑞银集团（UBS），它是今天世界上最大的金融集团之一。尽管公司规模不一样，然而，大多数瑞银集团的高级管理职位都是由瑞银公司的经理人员担任的，他们与预测公司依然维持原先的良好状态。

预测公司，遵循奥康纳联合公司作为一家秘密的高科技公司的传统，从来没有将它成功的经验向外透露过。无论是之前的高级管理人员，还是现在的董事会成员，没有一个人被授权可以与我分享任何秘密的信息。这看起来似乎非常神秘。毕竟，既然你已经取得了这么大的成功，为什么还要藏头藏尾，将它隐藏起来呢？这大概是因为，在华尔街，成功会引发大家争相模仿，当越来越多的公司都执行与你相同的策略时，每一家公司所获得的利润空间就大大减少了。也有其他的一些迹象表明预测公司确实取得了巨大的成功。正如我采访的某个董事会成员所指出的那样：即使过了十多年的时间，预测公司仍然是瑞银集团非常活跃的一个子公司。另外一个可靠的消息来源也表明：在公司前 15 年时间的发展历史中，其风险调整后的收益率几乎是同一时期美国标准普尔 500 指数收益率的 100 倍。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

法默在预测公司待了大约 10 年的时间，对研究工作的热情重新将他拉回到学术界。1999 年，他在圣塔菲研究所获得了一个全职的研究工作岗位。帕卡德在预测公司待的时间要更久一些，他以 CEO 的身份一直工作到 2003 年。随后，他离开预测公司，重新开了一家公司，即原生公司（Protolife）。当法默和帕卡德离开的时候，他们给公司留下了鲜明的特点：**对统计数据的深刻领悟，以及对物理学提供的工具加以创造性地合理再利用，可以战胜任何人。**现在，我们该处理其他的一些新问题了。

最聪明的投资者

自 2007—2008 年金融危机爆发以来，黑盒子模型以及更常见的算法交易就受到了人们的疯狂反对。这些负面的评论并没有冤枉它们。黑盒子模型经常表现不错，不过，毫无疑问，想要准确地找到为什么它们有效，或者完全预测到它们什么时候会变得无效，这是不可能做到的事情。这就意味着，黑盒子模型的建立者并没有能力确定进入他们模型中的这些假设条件在什么时候将会变得失效。为了继续寻找这方面的理论支持，研究人员一直用统计方法的连续测试去验证它的可信度，并决定在多大程度上它们可以按照最开始计划的那样继续使用。而这将会让它们看上去风险更大，在某些情况下，如果判断不当，它们确实具有很大的风险。它们很容易被滥用，因为，如果某个模型在之前的使用过程中效果不错的话，人们就很容易相信，不管发生什么，这个模型还会继续发挥作用。

然而，最终数据会胜于理论。这就意味着，不管你的模型（非黑盒子模型）获得什么样的理论支撑，最后，你还是需要通过它的表现来对它做评价。即使是最透明的模型也需要通过同一类统计方法进行连续的测试，这一方法也要用于评估黑盒子模型。这方面最有说服力的例子是通过认真审视布莱克 - 斯科尔斯模型的失败获得的，其失败就在于没有考虑波动率微笑的影响，而那可以看

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

成是 1987 年股市崩盘的余波。模型的支持理论是一把双刃剑：一方面，这可以帮助从业人员更好地理解模型的局限性；另一方面，它也可以让你形成一种错误的自信心，以为掌握了模型的理论支持依据，就相信模型肯定是正确的。遗憾的是，科学在这方面并不起作用。从最新的观点来看，黑盒子模型与其他模型相比较，依然具有一定的优势，因为我们是通过它的实际成功率来评价它的有效性，而不是建立在“它应该成功”的信念上来评价它的有效性的。

对黑盒子模型还有另外一层担忧，这个层次的担忧超过了它的不透明性。到目前为止，所有我讨论过的物理学家们的工作，从巴施里耶到布莱克，都认为市场是不可预测、随机游走的。唯一争论的焦点是随机游走的特征，以及市场的表现是不是可以被看成是服从正态分布。巴施里耶和奥斯本第一次发现市场是不可预测的，自从那个时候开始，这一思想就在有效市场假说的支撑下，构成了主流金融理论的核心原则。

然而，预测公司以及许多随后成立的其他黑盒子交易集团都声称，**在短时间里，在特殊的环境下，可以预测市场将会如何表现与运行**。不过，预测公司从来没有预测过金融衍生品的变化。它的模型直接预测市场将会发生什么样的变化（以很多经济学家和大量的投资者认为不可能的方式）。不管怎么说，预测公司还是取得了成功。

对预测公司所取得的成功表示怀疑是有理由的。投资有时候取决于运气。市场是随机游走的，这一观点不仅仅是经济学界的传统观点，大量的统计数据也支持它。于是，人们会再次想到，市场是随机游走的，这一观点可能是源于市场是有效的，市场价格是对各种各样信息的快速反应，这些信息都是关于某一公司未来的预期表现。这一观点与预测公司所取得的成功并不是必然对立的，这听起来像是一个悖论。但是，好好想一想有效市场理论的基础。标准的理论逻辑关系都是这样的：假设参与市场的方式有很多种，也就是说，存在很多种可以在一段时间范围内预测价格将会如何变化的方法。于是，投资者将会

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

快速对这些消息进行资本化处理。如果市场总是在 5 月的最后一个星期处于阶段性的高点位置，或者市场总是在巨人队赢得比赛后的那个星期一下跌，一旦这一模式被关注，那么，聪明的投资者就会在 5 月的月底卖出股票，并且在巨人队赢下比赛的时候买入股票。其结果就是，股票将会在 5 月底下降，而在巨人队胜利后的那个星期一上涨，从而根本上改变了原来的模式。有一点很明确，**每一次，当某位经济学家看上去已经从市场行为中找到了某种模式，但当他想从下一次的研究中来证实这一发现时，结果总是需要他对之前发现的模式做修正。**

这足够公平。这样的推理可能会让你觉得，即使市场遭遇了外来力量的重击，还是有强大的内部程序让市场快速回到原来的状态中。那么，这些内部程序到底是什么呢？它们包含了所谓的聪明投资者所采取的行动，这些聪明的投资者能够很快地确认某些模式，并且根据这些模式来修正他们的交易策略。这些聪明的投资者正是让市场沿着随机游走的模式变化的原因所在，或者至少让市场是按照某些标准线变化。不过，他们却是通过正确地辨认预测模式来做相应的调整。这些模式可能很快就消失了。但是，如果你是第一个注意到某一模式的人，这种自我修正的市场观点可能并不适用。

这些说明了什么呢？它意味着，即使你非常认真地考虑了有效市场的标准线，**对聪明的投资者来说，依然有盈利空间。你需要做的事情，就是成为最聪明的投资者，与市场的变化合拍，运用各种工具找到能够将这种模式转变为盈利的方法。**想要完成这一任务，拥有几十年从混沌系统里提取信息的从业经验，外加一间摆满超级电脑的房间可能会给你带来巨大的帮助。换句话说，预测公司之所以能够成功，就是因为它尽最大的可能让自己变成了最聪明的投资者。

当然，并不是每一个人都接受“市场是有效的”这一观点。法默就是其中之一，他经常批评“市场是不可预测的”这一观点。他有非常充足的理由，因

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

为他自己就是通过预测市场而获得了巨额财富。同样的，狂放随机也是潜在混沌的一个信号，它表明市场经常存在着足够的结构信息帮助人们做出有用的预测，而这看上去似乎与直觉相反。因此，不管你是如何看待市场的，预测总是有其生存的空间。所以，有那么多投资者追随法默和帕卡德的开创性步伐，一点儿都不让人觉得奇怪。

自从第一台电脑搬进格里芬大街 123 号大门的那一天开始，在接下来的 20 年时间里，黑盒子模型完全掌控了华尔街。它们是宽客的对冲基金所运用的最主要的工具，从 D.E. 肖联合公司到城堡投资集团，都是如此。预测已经形成了一个产业。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

07

不是黑天鹅，而是龙王

索内特并不认为所有的黑天鹅都是龙王伪装的，或者说，并不是所有的市场崩盘都是可以预测到的。不过，他认为，很多事情看上去像黑天鹅，但它们确实释放出了很多警告性信息。在很多情况下，这些警告信息以对数周期特征展示出来，我们可以从数据中发现这些特征。这些特征只有当系统处于很特殊的状态时才会出现，而这些状态就是巨大灾难降临的暗示。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

迪迪尔·索内特（Didier Sornette）再次看了看数据，他摸了摸自己的前额头，陷入了沉思：这种模式是不可能会错的，一定是有什么事件将要发生了，而且还是大事件！他很确信这一点，尽管预测这样的事情将要发生是非常难的。他向后倾了倾身体，透过他那位于加州大学洛杉矶分校地球物理学院办公室的窗户向外望去。这样的大事件将会带来一系列后果，然而问题是，该如何处理这个大事件呢？他应该发出警告吗？人们会相信吗？即使有人相信，又能够做些什么呢？

那是 1997 年夏季的晚些时候，索内特已经追踪研究这一理论有多年了，尽管将这一思想运用到当前的环境下还属于比较新的潮流。不过，他还是有大量的时间通过历史数据来检验这一理论。每一次，在重大事件发生之前，他都能够从历史数据中发现这些相同的特征模式。它看上去像一条波浪线，但随着时间的变化，振动会变得越来越快，峰值之间的距离变得越来越短，似乎这些高点试图在向同一个位置集结。这是至关重要的一个点位。不管是从理论模型来看，还是从实证研究来看，索内特都发现这些模式如此清晰有力，足以做出相关的预测，从而判断出这个至关重要的点位将会在什么时候出现。这个相同的模式总是会在各种各样的情形中出现：在地震发生前，在雪崩发生前，在某种物质爆炸发生前。然而，这一次，情况却不一样。这次，索内特事先发现了这种模式。意识到“预测是可能的”与实际的预测相比，两者之间还是有很大

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的区别，因为前者仅代表一种无风险的努力。然而，索内特这次很自信，他敢打赌，这一次他的预测是正确的。

他拿起电话，打给他的同事奥利维尔·列多特（Olivier Ledoit）。列多特是加州大学洛杉矶分校安德森管理学院的一位年轻教员。索内特在电话中告诉了这位朋友他的发现：数据表明，有一件非常重大的事件即将发生。可能是一件惊天动地的大事件，不过，不是发生在地质学领域，而是发生在金融领域。这个事件可能会给全世界的金融市场带来致命的打击，索内特甚至能够说出它会在什么时候发生。他的计算表明，到 10 月末的时候，也就是几个月之后，这个事件就会发生。

索内特按照这样的方法在金融学领域已经做了很多年的研究工作，不过，即便如此，他仍然是一位物理学家。列多特则熟悉金融行业，可能会帮助他搞清楚接下来会发生什么。两个人制订了一份工作计划。首先，他们将会把这些警示整理成文件在权威部门存档。索内特与他的博士后研究导师，加州大学洛杉矶分校的另外一名地球物理学家同时又是经济学家的安德斯·约翰森（Anders Johansen）共同完成了一份通告，并将它发给了法国专利局。当然，当时没有人会相信他们，任何一种分析市场的传统方法都被认为具有不稳定性。即使等到市场真的崩盘了，也仍然没有人会相信他们，只不过，那时的理由又是另外一个：他们的声音会被那些成百上千的、宣称自己早就预料到崩盘会发生的经济学家和投资者们的声音所淹没。提交给专利局的通告将会是他们的保险，因为这证明了在危机来到的一个月之前，他们已经真正预测到了危机。通告是在 1997 年 9 月 17 日填写的，它预测在这一年 10 月的晚些时候，市场将会崩盘。

第二步该怎么办呢？赚钱！当市场上涨的时候，赚钱是比较容易的一件事情。然而在很多时候，**只要你预测到市场将会崩盘，那么，你同样可以通过很多方式利用市场崩盘赚到更多的钱，这也是获取暴利的好机会。**虽然赚取暴利

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的方法很多，但是，最简单的方法就是买入看跌期权（put option）。之前我们讨论的期权都是我们所熟悉的看涨期权。看涨期权意味着你买入了这样的一个权利：可以按照事先确定的某一价格，也就是我们所说的执行价格，在未来某一时间点买入约定数量的股票。如果股票的市场价值超过了执行价格，那么，你就会盈利。因为你有权利按照事先约定的价格买入股票，然后，再以更高的市场价格卖出，从而赚取股票差价。当然，即使股票价格没有上涨，那也没什么大不了的。你只是支付了购买期权的费用，并没有为本身价格水平比较高的股票支付任何成本。看跌期权的原理正好与看涨期权完全相反，你购买的是一种可以按照约定价格卖出股票的权利。在这种情况下，当股票的市场价格跌到执行价格以下时，你就可以盈利。因为，你可以在市场上以比较低的价格买入股票，然后按照比较高的执行价格卖出股票，赚取中间的差价。

让我们回顾一下之前讲过的深度虚值期权（Far-out-of-the-money option），这是一种只有当市场出现剧烈波动时才有价值的期权。由于剧烈的市场波动一般情况下都不会出现，因此，深度虚值期权的价值非常之低，因为卖出这类期权的销售者认为他们所承担的风险是非常小的。然而，当市场崩盘的时候，这些深度虚值期权就会变得非常有价值，基本上可以忽略其原始成本。因此，当你知道什么时候市场将会崩盘时，你可能就会在非常短的时间里，在承担相对较小风险的情况下，获得极大的盈利。这种投资方法肯定完胜“买入并持有”的投资方法。当然，所要解决的问题就是如何预测到那些不可能预测的事情。

爆炸，破裂与罢工！

想象一下给气球充气的过程。充气之前，气球就是一小块儿橡胶。在没有充气的状态下，气球富有弹性，而且很难被撕坏。你可以用任何你喜欢的方式去刺破或者捅破它，甚至可以用一把锋利的小刀，但是除非你事先将气球拉开，否则，你很难用刀刺破它，甚至针也没有办法对它造成任何实质的损伤。现在，我们开始给气球充气。在吹了几下之后，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

气球开始膨胀。充进去的空气开始让气球壁扩张开来，并且给表面足够的力量从而形成了一个球形。此时，气球还有一定的弹性，弹性的大小取决于你充进去了多少空气。当气球充进去的空气比较充足时，一把锋利的小刀可能很容易就会划开气球表面的橡胶。但是，这个时候，气球不会爆炸，即使你使劲地去刺它，也不会爆炸。刺破气球会让里面的空气泄露，但空气并不是瞬间就会泄露完的。

然而，当你将更多的空气充进气球的时候，它开始对不断增加的外部压力感到敏感。一个完全充满空气的气球，树枝轻轻一划，或者某个尖锐物体轻轻地触碰，都有可能让它爆炸。毫无疑问，用针刺它也会让其爆炸。事实上，如果你持续向气球里面充气，充到一定程度的时候，你只需要手指轻轻一碰，或者再多充进去一点点的空气，它同样也会爆炸。一旦气球爆炸了，不需要花多大力气就会产生戏剧性的效果：气球分裂成很多碎片的速度比气球爆炸声音传播的速度还要快。

什么让气球爆炸了呢？从某种意义上来说，这是由外部因素引起的：你手里拿着的一根树枝、一根针或者来自你手指间的压力。然而，在大多数的情况下，同样是这些因素，却对气球没有任何影响或者影响非常小。气球需要充气，甚至需要过度充气，这些外部的因素才会让它爆炸。更进一步说，这些特殊的外部因素其实并不重要。最为重要的是，当气球被刺破的时候，它应该是处于高度膨胀的状态。事实上，外部因素其实并不是真正让气球发生爆炸的原因。气球内部的不稳定性，才是让其发生爆炸的真实原因。

气球爆炸只是众多我们所熟知的破裂现象（rupture）中的一种。当承受压力的时候，各种各样的物体都有可能会发生破裂。破裂的发生，经常会被我们认为是“压死骆驼的最后一根稻草”效应：给某一物体施加压力，引发物体内部压力上升的力量（例如，气球里面的空气，或者被摇晃的碳酸饮料瓶里面的气体，或者累计压在骆驼背上的力量），从而导致物体内部结构出现不稳定性，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这个不稳定性反过来让物体最终发生了爆炸。这些爆炸，有时候也被称为突发事件，它们都是属于破裂现象的一种。就好像气球爆炸的时候一样，破裂的物体迅速地改变了它原有的状态，在这个过程中，释放出了巨大的能量。其他情况，如用一根针来刺一个只部分充气的气球，事情的效果显得比较微弱。这种效应倾向于叠加，不断累积会让效果变得越来越大。

除了索内特之外，没有其他人做过这方面的研究，来帮助我们提高对破裂的理解。索内特是让人感到惊讶的多面手和学术高产人士。在 50 多岁的时候，他就在 30 年的学术生涯里就发表了 450 篇以上的科学论文。他还写了 4 本书，有一本是物理学的，有两本是金融领域的，还有一本是研究齐夫定律的，这种不常见的分布第一次吸引了曼德博的注意。比学术作品数量更令人惊讶的是，索内特的研究范围非常广泛。大多数的物理学家，哪怕是最成功的物理学家，都只是在关系非常紧密的一些领域开展研究工作。在一个全新的领域再次成为专家是一件非常困难的事情。对绝大多数人来说，一辈子有过一次或者两次这方面的经历就已经足够了。

然而，索内特在十多个领域都取得了巨大的成就，这些领域范围从材料科学到地球物理学，从决策理论（经济学和心理学的一个分支）到金融市场，甚至还包括神经科学（他在癫痫症领域做了大量的原创性和预测性的研究工作）。他觉得自己是一位最宽泛意义上的科学家，就好像在一个最广泛程度上精通科学知识的大师级人物。他在年轻的时候学习物理学并不是因为他想献身于物理学，而是他觉得物理学是基础科学。他喜欢引用哲学家笛卡尔的话，笛卡尔在代表作《方法论》中将科学比喻为一棵树：玄学是树根，物理学是树干，其他科学都是树枝。今天，索内特对自己所接受的教育变得更加谦虚了。他认为自己的物理学背景为研究其他领域的问题做了充分的准备，奠定了良好的基础。不过，他同时也承认，如经济学和生物学这样的学科充满挑战，所面临的困难要比物理学大很多。尽管索内特研究的领域分布很广泛，不过，他的很多工

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

作都包括确定复杂系统结构中特有的模式，并运用这些模式来预测一些突发现象，比如破裂、地震和市场崩盘。

> 索内特早期的一个科学研究项目是研究凯夫拉尔纤维（Kevlar）的破裂。凯夫拉尔纤维是一种由杜邦公司在1965年研制出来的合成橡胶（继承了我们前面论述的尼龙项目的传统）。这是一种质地非常坚硬的物质，经常用于警察和士兵的防弹衣制造，甚至还作为钢材的替代品用作吊桥上的绳索。它在低温环境下的硬度要比室温环境下的硬度更高，即使在极端高温环境下，它也有很强的稳定性，至少短时间内是这样的。凯夫拉尔纤维是现代化学领域中的一个奇迹。

这些特征使得凯夫拉尔纤维成为各种各样高科技应用中非常具有吸引力的材料。正是因为在太空飞行领域的研究取得了不小的成果，索内特加入到凯夫拉尔纤维项目中。最初的时候，太空竞赛只是双方参与的事情，这双方就是美国和苏联。但是，到了20世纪60年代中期，很多西欧国家的领导人开始意识到欧洲不应该依靠这两个超级大国的施舍来谋求欧洲在太空领域的经济、军事和科学利益。一开始，欧洲国家进入太空竞赛的步伐比较缓慢，也比较分散。但到了1975年，经过前面十几年的发展成立起来的各种各样的新生机构开始合并，组成了今天的欧洲航天局（European Space Agency）。而到了那个时候，太空竞赛的步伐却慢了下来，因为额外的支出让两个超级大国都认为这场竞赛的成本太高昂。这反而给了新成立的欧洲航天局快速赶上的机会，并宣称自己已经成为太空研究领域中的一支决定性力量。新成立的欧洲航天局所取得的最主要的成果之一就是发明了一系列最先进的火箭，即阿丽亚娜（Ariane）系列火箭，它是为发送卫星服务的。

1983年，欧洲航天局开始研制新一代阿丽亚娜火箭，也就是第4代阿丽亚娜火箭，用来发射商用卫星，特别是通信卫星。这取得了巨大的成功，曾经一度，全世界大约一半数量的商用卫星都是由这一类型火箭发射的。新火箭是由法国国家太空研究中心（CNES）研发的，但制造者却是一些私人承包商。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在众多的私人承包商中，其中有一家就是法国宇航公司（Aérospatiale），正是这家公司联系了索内特。

包括阿丽亚娜系列在内的各种火箭，在制造过程中对材料的要求都很高。通常都需要这样几类材料，它们能够在非常大的压力下燃烧起来。储存这些化学材料的容器被称为压力箱（pressure tank），从根本上来看，压力箱都是由高科技的水球充当的，因为它们能够承担持续的高压而又不会在压力下发生破裂。与索内特联络的法国宇航公司的研究人员正在研究将用在第 4 代阿丽亚娜火箭上的压力箱。这些压力箱是由凯夫拉尔纤维做成的。在通常情况下，压力箱都是非常坚固的，即使是在很高的压力下，也表现出很强的特质，除非它们非常突然地发生爆炸。法国宇航公司的研究小组试图研究这些压力箱在什么情况下会发生爆炸。

> 我们都知道当气球充气到一定程度时，用一根细针轻轻地刺它，气球就很容易发生爆炸。然而，其他的一些材料处理起来可能会更加棘手。如凯夫拉尔纤维这样的材料最终在高压下也会发生破裂，但是，什么时候以及为什么会破裂则是一个非常难回答的问题。像凯夫拉尔纤维这样的材料在巨大的压力下，非常细小的断裂就开始显现。有时候，这些断裂的部分连成一片，从而出现稍大一些的断裂。在有些情况下，这些稍大一些的断裂仍会继续扩张，形成更大范围的断裂，以此类推，直到你看到一个非常大的断裂。

这些断裂遵循我们曾经看到过的特征模式：它们就是各种各样的分形，非常细小的分形看上去就像比较大的分形。 困难就在于这些非常细微的断裂并不会影响到压力箱的表现，但是，最大的断裂则会带来致命性的影响。可是，我们很难界定比较大的断裂与小断裂之间的区别到底是什么，至少从导致断裂的原因来看，无法区分。一个大的断裂正是一个小断裂不断发展而来的，非常巨大、具有破坏性的断裂，从某种意义上来讲，与那些非常小的不具破坏性的断裂其实没有任何区别。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

大断裂与小断裂之间的这种关系给火箭科学家们带来了一个比较大的难题。这意味着，即使在正常的工作环境下，当凯夫拉尔纤维处于稳定状态时，那些正常的细小断裂都会不由自主地演变为比较大的断裂，从而最终会摧毁火箭。任何断裂，即使是最小的断裂，都有能力最终演变为导致火箭爆炸的断裂。当索内特加入他们的研究队伍时，其他的科学家正感到茫然无措。为了让这些压力箱能够得到很好的应用，他们需要搞清楚，如何才能让其安全地发挥作用。也就是说，他们有必要搞清楚在什么情况下会发生破裂。但是，这看上去好像是一个不可能完成的任务。破裂看上去很简单，它的出现都是随机的。

终于，索内特注意到一个特征模式！

在正常情况下，压力箱的各个部分或多或少地都处于独立的状态。就像在 19 世纪，集体谈判出现之前，工人们经常举行小规模罢工，但这些罢工基本上是独立的。例如，当你对着压力箱踢一脚时，可能会带来一些震动，但是这些震动很快就会消失。即使你试图在压力箱的某个地方连续用力踢，最终踢出一个凹槽（基本上不大可能），你也不会对压力箱的其他部分造成任何损坏。同样地，在这样的情形下，如果出现了某个小小的断裂，它也不会带来压力箱的破裂。这与前面我们所说的刺破部分充气的气球道理有些相似：此时的针刺不会带来实质性的影响。

不过，有时候，各种各样材料的各部分之间会相互联结，它们会显示出一种羊群效应。出现这种情形的原因多种多样：加热、压力或其他的外部影响。当这些情况发生时，就好像这些材料的各个部分都联结在一起了。用脚踢箱子的某个地方会让箱子的其他地方产生震动，区域性的小幅度影响会导致显著性的大变化，就好像用针刺充足气的气球会让气球爆炸一样。这种类型的“共谋”，有时候被称为自组织（self-organization），因为只要处于压力下，不管多么随机和没有关系的材料都会开始联结，它们的活动开始协调一致。这就好像很多细小的材料在压力下开始移动，然后逐渐地融合在一起做共同的运动。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

索内特并没有提出自组织这一概念，尽管跟其他人一样，他已经在这个理论方面做了很多研究工作。相反，他意识到有些事情似乎有点儿不对劲儿。最终，他理解了一场小规模的罢工与灾难性的罢工之间的区别到底是怎么回事。所有的罢工都是由相同类型的火花引起的：一次严重的伤害；一场不公正的裁决；削减工资。你可能会想，没有办法搞清楚这样的小事会导致全国范围内的罢工。从某种角度来看，一场规模比较大的罢工就好像是一场比较小的罢工连续发展、不会停止一样。因此，在有些情况下，很多微型的断裂，慢慢就会演变成导致物质分开的破裂。然而，最大规模的罢工有时候不仅仅需要火花，它们需要工人运动，需要组织、统一和合作。它们需要系统性的反馈和扩大机制，能够将有些比较小的事件转变为比较大的事件。换句话说，如果你想预测到一场大罢工，那么，不能只关注一些抱怨，抱怨永远都有，而是要关注工会，关**注自组织的发展迹象模式。合作，而不是针刺，才是导致突发事件的真正原因。**索内特用他独到的眼光看到了问题的本质所在。

赢得圣杯

索内特出生在巴黎，在法国东南部的一个名为德拉吉尼昂（Draguignan）的小镇长大，这个小镇属于法国里维埃拉（Riviera）地区。德拉吉尼昂离美丽的地中海度假胜地圣特鲁佩斯（Saint-Tropez）大约只有一个小时的车程，圣特鲁佩斯以奢侈度假而闻名于世。在高中读书期间，索内特经常去圣特鲁佩斯航海和冲浪。等到他毕业的时候，他搬到了尼斯（Nice）海岸，在那里，他在一所预科学校注册登记，准备好好学习，应对“大学校”的入学考试。这所学校与几百公里外的北部城市里昂的一所学校类似。在那个学校，曼德博正在躲避第二次世界大战期间纳粹分子的迫害。索内特在考试中表现特别优异，最后被法国最著名的巴黎高等师范学院录取了。

1981 年，索内特拿到了博士学位。彼时，他才 24 岁，并且立刻就从尼斯

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

大学获得了一个教职岗位。他早期的研究工作集中于凝聚态物理学领域，这是专门研究极端条件下物质形态的学科。不过，在接下来的第二年，当他开始服兵役的时候，他开始偏离原来的研究范围了。他在一家名为汤姆逊 - 辛特拉（Thomson-Sintra）的政府军事项目承建商的公司做了很多年的研究工作。在此期间，他一直保留着原来的学术岗位。正是在这段时间里，在研究政府军事项目的过程中，索内特开始学习混沌理论和复杂系统理论，这些项目的研究经历为他随后开展的交叉学科研究奠定了坚实的基础。

1986 年 6 月，索内特与一位年轻的地球物理学者结婚了，新娘的名字叫安妮·索隆（Anne Sauron）。在那个时候，索隆还是一名住在奥尔良市（Orléans）、对地球物理学非常感兴趣的博士研究生。在结婚之后，索隆就搬到了尼斯，因为索内特已经在尼斯安家了。婚后不久，索内特邀请他的新婚妻子加入他的研究团队中，向她提供研究基金支持，并作为她的博士生研究导师帮助她顺利完成学业。他们研究的焦点是将索内特在破裂领域所作的研究与引发地震的原因之间找到相应的关联。

尽管在名义上索内特是索隆的导师，但实际上，他们的工作状态是不同领域中的两位专家的通力合作。当他们刚开始在一起工作的时候，索内特对地震几乎一无所知；与此同时，他妻子索隆也并不了解物质破裂是怎么回事。然而，索内特非常擅长学习。当他们俩在一起工作的时候，他们开始考虑将分形几何学运用到构造板块领域的研究，这一领域是研究地壳板块如何沿着地球缓慢移动的。构造板块学说最开始被提出来是为了解释地球上大陆曾经是连成一个整体的，例如，南美洲西部的大陆和澳大利亚东部的大陆都是一整块大陆被分割后的变异状况。然而，今天这一学说更多用来解释诸如地震（两个板块撞击或者相互快速移动的时候所发生的情形）、山脉形成（板块撞击后，在撞击的地方隆起而形成山脉的赙形）、火山爆发（在两个板块交界的地方，岩浆从地壳下面迸发而出的情形）、海沟形成（与山脉形成过程正好相反）等活动。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

索内特的研究试图解释当前亚洲和印度之间的地质地貌是如何通过很多次的地震活动形成的，这片区域与横穿美国大陆的长度相当，将喜马拉雅山脉与众多的小山脉分割开来。

> 地球物理学研究的主题包括板块内部结构的一系列内容。然而，维持地球物理学家生计的，也是让研究基金提供者们感到最为兴奋的领域是对如地震和火山爆发等自然灾害的预测。无论是从科学的角度来看，还是从人道主义的角度来看，地震预测都是一件特别重要的事情。同时，预测地震何时发生又是一件非常困难的事情。然而，尽管预测很困难，但都没有阻止科学家努力的步伐，而在科学家的努力之前，哲学家和占星家也一直试图对地震作出准确的预测。例如，古罗马历史学家埃里安（Aelian）就提出，在希腊海利斯城（Helice）发生大地震前，有很多蛇和臭鼬纷纷从海利斯城撤退，而这场大地震彻底摧毁了海利斯城。印度古代一位名叫瓦拉哈米希拉（Varahamihira）的占星家和数学家就认为，可以通过观察天上特殊云彩的变化来预测地震。

20 世纪六七十年代，美国和苏联发起了在地震预测领域的竞赛活动，两个国家给各自的地球物理学家们以足够的资金支持他们开展研究工作。这些研究项目所取得的成果都宣称，从地震发生时产生的雷暴到不断增加的放射性，可以用来预测未来发生的灾难。然而，从预测的技术水平来看，特别是 20 世纪 80 年代中期的预测水平，并没有比公元前 373 年让希腊海利斯城招致毁灭时的预测水平高多少。事实上，直到今天，动物行为的反常表现和地震云仍然留在地震研究项目的列表上。准确预测地震发生的能力就好比科学上的一个圣杯。

索内特与法国宇航公司的合作始于 1989 年。在那一年，他和索隆联合发表了一篇论文。在论文中，他们将自组织与地震联系起来，而自组织正是索内特所研究的破裂理论背后的思想基础。它们之间的类推非常接近：地壳可以看成是能够破裂的某种物质，用来描述如凯夫拉尔纤维的物质破裂的理论，从某

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

种意义上来讲，同样也可以用来描述如岩石这样的物质发生破裂的情形。最后一步很简单，就是将灾难性的地震看成是突发事件，地球构造板块之间发生相互挤压，带来破裂，从而导致地震发生。这并不是第一篇将自组织、临界状态和地震联系起来考虑的论文。不过，这篇论文具有非常强的原创性和开拓性。而且，它让索内特将自己两个平行研究的项目——压力箱和地震——更加紧密地结合起来了。

两年之后，也就是 1991 年，激动人心的时刻终于来到了。这一次，索内特和他的团队一起建立了一个具体的模型，用来描述破碎和断裂是如何在某一物体内部渗透并扩散的。这一模型可以说明组织和协调可以将破裂放大到一定程度，从而阐述了如何将细微的原因转变为巨大的效应这一复杂的过程。正是在考虑这一模型的过程中，索内特意识到，如果所有的碎片正好处于突发事件的状态，也就是爆炸性的破裂状态，那么，碎片如何导致破裂状态的形成，这一过程肯定是受到某些因素的影响。这一思想的含义是，**破裂是一点点儿由小事件发展而来的，它所遵循的是一种很特殊且呈加速状态的模式。这一模式被称为对数周期模式，因为小事件之间的时间间隔以一种特殊的方式在逐渐降低，与时间呈对数关系。**由于这一模式只有在系统走向破裂的过程中才会发生，因此，它可以看成是突发事件将要发生的一个重要信号。而且，由于这一模式是随着时间的流逝而呈加速出现的状态，如果你发现一系列小事件连续出现，你就应该判断它们是不是对数周期行为（观察事件之间的时间间隔是否在不断缩小），从而你就可以推断什么时候高潮会出现，这样的话，你就可以预测到突发事件会在什么时候发生。

索内特首先用压力箱来检验他的这一理论。毫无疑问，在破裂发生之前，他和他的合作者们都观察到了压力箱的振动遵循对数周期模式，即压力箱声发射状态遵循对数周期模式。从基本上来说，随着裂缝的不断出现，压力箱会开始发出隆隆的声响。如果这个隆隆声是以对数周期模式出现的，那么，某个突

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

发事件将会来到。法国宇航公司很快就用这种方法来预测火箭压力箱何时可能出现爆炸，直到今天，这一方法依然用在压力箱爆炸的预测和检验上。

然而，压力箱实验仅仅是一个开始。如果关于破裂物体与地震关系的相似性研究是正确的话，索内特的发现将会有着巨大的启示意义。小地震的发生有各种各样的原因，这与凯夫拉尔纤维在压力下出现的各种破裂是类似的。不过，如果灾难性的地震真的与破裂发生的情况类似，就如索内特所认为的那样，那么，我们就可以通过寻找地球物理数据的对数周期性特征，从而有能力预测到大地震会在什么时候发生。很久以来，人们都相信小地震其实都预示着后面将会有更大的地震。索内特的研究让这个思想变得更加确切，也就是说，小地震具有预测性的特征和功能。索内特的方法并不是对任何事情的预测都有效，但是对突发性的地震这类事件是有效的，这些突发事件都是由潜在的合作演变而来的。不过，这些突发事件通常都是所有地震中最大规模的地震，这些地震不是让城市夷为平地就是将大陆分成板块。这是预测大灾难事故的一个好工具。实际上，它就是一个圣杯。

市场崩盘

1997 年 9 月末 10 月初，索内特和列多特开始买入深度虚值看跌期权。其实两个人都没有余钱拿来投资，不过这种类型的期权价格非常便宜。他们高度紧张地关注着世界主要股票指数的走势，而一点儿都没有意识到危机其实已经非常疯狂。索内特非常自信地将自己的钱投到他最佳的科学理论告诉他应该投资的地方。不过，在现代历史上，金融危机只发生过几次。这一模式可能会是一个错误的警告。对索内特来说，不管是从金融的角度考虑，还是从智力的角度考虑，这一切都已经足够了。

10 月中旬很快就到来了，然后很快又过去了。索内特的预测并不精确，他预测市场的波动将崩盘指向了 10 月底的某一天，但要说出具体是哪一天，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这却是极其困难的一件事。每过一天,市场崩盘发生的可能性都在上升。然而，这可能只会持续很短的一段时间，崩盘从理论上来讲是有可能发生的，倘若不发生的话，关键的那一天也会顺利度过，市场也不会出现大幅波动。又一周过去了，到了 10 月 24 日这一周的周末，仍然没有发生市场崩盘的情况。这开始让人感到心烦，因为 10 月很快就要过去了，索内特却依然无法向大家证明什么。

就在这个时候，市场崩盘出现了！1997 年 10 月 27 日，星期一，道琼斯工业指数遭遇了历史上排名第六的最大单日跌幅，跌了 554 点。纳斯达克指数和标准普尔 500 指数也遭遇了相似的跌幅。历史上第一次出现了纽约股票交易所被迫提前关闭的事情,目的是为了避免更加严重的灾难性下跌。就在那一天，超过 6 500 亿美元的市值从纽约金融市场上消失了。国际金融市场也纷纷加入下跌的阵营，伦敦、法兰克福和东京的股票市场均遭到重挫。第二天，香港恒生指数也下跌了 14%。

然而，索内特和列多特却赚了 400% 的收益。那一年的 11 月，为了证明他们的判断是正确的，他们向外界公布了他们在美林证券公司的交易清单。市场崩盘果真来了，正如索内特所预测的那样。

今天的历史学家用混响效应（reverberation effect）来解释全世界范围的市场崩盘。那一年的早些时候，泰国政府宣布不再实行泰铢钉住美元的汇率政策，泰铢对美元的汇率价格迅速下跌。在汇率大幅贬值前，泰国政府大规模地向国外举债，而在这之后，从本质上来讲，泰国政府已经破产了。泰国所遭遇的危机迅速向周边国家蔓延，人们给这次危机起了一个“亚洲流感”（Asian Flu）的绰号，因为危机很快向东南亚的其他国家和地区发展，引发了该地区的货币大幅贬值，并重创该地区各经济体的股票市场。这一状况让世界经济的其他环节面临的不确定性大幅增加，从而导致各类证券的价格出现了不正常的大幅波动。当亚洲市场在前一天晚上，也就是 10 月 26 日，大幅下跌的时候，美国的投资者在第二天

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

反应过度，从而放大了危机带来的效应。

在10月27日发生的危机中，最让人感到震撼的是纽约股票市场在第二天出现了强劲反弹，出现这一情况的原因我们今天称为“迷你崩盘”（Mini Crash）。到10月28日市场收盘的时候，道琼斯工业指数已经将前一天下跌的幅度收回了60%。与前一天因为市场暴跌而导致提前关门令人印象深刻一样，10月28日这一天因为纽约股票交易所的交易量首次突破10亿份也让人记住了这个特殊的日子。这种戏剧性的剧烈波动告诉我们：由于市场崩盘和强势反弹带来的累积效果使股票价格的相对较大幅度的波动，有效市场假说下股票价格变动原因的标准模型看上去似乎不再适用了。这就是说，任何分析以上市公司真实价值为基础的股票价格波动的股票市场理论，都可以预测到市场崩盘与真实世界价值的一些急剧变化的密切关系。然而，这并没有出现。10月29日的股票价值与10月26日的股票价值相比，其实并没有多大的变化，这表明，大多数投资者并不认为上市公司的价值发生了很大的改变。相反，看起来，这次市场崩盘是由市场自身的某种内部不稳定性引发的。

在索内特和他的合作者们看来，这一特征在多次的市场崩盘中都出现过。正如他所指出来的那样，标准的经济模型推理表明如果真的有泡沫存在，那么，只有当那些能够真实改变上市公司价值的突发新闻公布时，泡沫才会破灭。不仅如此，很多经济学家都认为，如果你专门研究某一次市场崩盘，你很难确定到底是哪一条新闻才是引发市场崩盘的真正原因。毫无疑问，总是有很多坏消息与市场崩盘联系在一起。不过，人们经常会被对一些事件的极端指责所震惊，而这些事件都是一些无关紧要的外部原因，它们看上去都不会对上市公司的价值产生任何影响。但就这一点而言，至少，对那些习惯思考物理学领域出现的临界现象的人来说，还是具有很高的建设性的，因为，它意味着，即使是某一个消息立刻引发了市场崩盘，但实际上，市场的状况还是存在问题的，这些问题决定着市场崩盘是不是会真的来到，或者只是小幅下跌一下。这就好比破裂

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

和地震，索内特认为，即使你无法准确地预测到这些事件什么时候会发生，但是，你可以试着明确在什么时候，市场已经处于一种需要警觉的状态。其实，这只需要关注对数周期模式就行了。

临界现象

临界现象经常被物理学家们认为是一种很普遍的特征。你可以从两个看上去差别相当大的物质出发——比如，凯夫拉尔纤维和构造板块——最后你会发现，尽管这两种物质的微观结构差别非常大，然而，在某些特定的环境下，它们的大规模行为表现模式却惊人的相似。例如，在持续的压力下，两种物质最终都会发生破裂。如果你再仔细研究，看看破裂到底是如何发生的，你会发现，它们两者之间的微观结构差别不见了，两种本来差别很大的物质最终呈现出大致相同的模式。从统计学层面来看，这具有普遍意义上的规律。你可以将这些规律看成是控制物质构成部件之间的协作，而不需要考虑物质构成部件本身是什么。正是这样的普遍性让索内特和他的合作者们提出来的思想被广泛接受。不同的领域，具体的细节经常会有比较大的差别，但主要的原理差别不大。这些基本的原理存在于各种现象中，包括雪崩、火灾、政治革命甚至癫痫症。

索内特第一次触及经济学方面的研究是在 1994 年。他与法国另外一名物理学家让 - 菲利普·布沙尔（Jean-Philippe Bouchaud）共同发表了一篇论文。也就在同一年，索内特与布沙尔成立了一家名为科学与金融（Science & Finance）的公司，这家公司于 2000 年同另外一家巴黎的对冲基金管理公司合并，新公司就是我们所熟悉的资本基金管理公司（Capital Fund Management，CFM）。今天，布沙尔仍然是资本基金管理公司的董事会主席与首席科学家，公司也是法国最大的对冲基金管理公司。同时，布沙尔的官方身份仍然是巴黎综合理工学院的物理学教授，这所巴黎附近的高等院校就是曼德博曾经学习过的地方。索内特于 1997 年离开了科学与金融公司。两人联合发表的论文向我

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

们展示了，即使股票并没有按照布莱克和斯科尔斯所假定的那样遵循随机游走的模式，期权的价格应该如何被确定。这有效地拓展了期权定价理论，使之成为更加复杂的价格变化模型，并将肥尾分布等情况都包括进来了。其实奥康纳联合公司已经沿着这一方向做了很多的研究工作，但是，却并不为人所知。

在那篇论文发表之后，索内特被经济学深深地迷住了。在接下来的几年时间里，他阅读了大量的有关传统经济学的书籍，这让他了解了很多问题，比如期权定价和风险管理。索内特感到非常自豪的一点就是，他开始学会了像经济学家那样去思考。索内特早期的研究工作都是与布沙尔合作完成的，而此时的布沙尔几乎将所有的时间都用在了金融领域的研究上。

1996 年，索内特在地震领域所作的研究工作让他获得了加州大学洛杉矶分校地球和空间科学系和地球物理和行星物理学研究院的兼职住校教授职位。尽管这个时候，至少他的一半精力都用在了金融学领域的研究工作。在同一年时间，索内特、布沙尔和索内特的博士后导师约翰森意识到索内特关于地震预测和破裂的早期研究工作可以扩展到市场崩盘的预测中。他们共同合作，在另外一本物理学杂志上发表了一篇论文。让人感到惊奇的是，就在几个月之后，索内特发现了对数周期模式，正是他所发现的这一模式让他预感到一次市场崩盘即将来临。1997 年 10 月的成功预测更加让他确信他所做的事情非常重要，于是，在经济学和金融学模型的构造上，他加倍努力工作。

考虑到他在物质破裂和地震领域的理论发现，索内特认为隐藏在市场崩盘背后的主要思想是集体行动，或者说羊群效应。就理论本身而言，它没有什么让人感到特别惊讶的地方，因为市场崩盘与从众心理存在一定关联的理论假说很早就出现过：1841 年，查尔斯·麦基（Charles Mackay）写了一本书，这本书主要研究的是经济泡沫，他将这本书命名为《大癫狂：非同寻常的大众幻想与全民癫狂》(*Exatraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds*)。在书中，他提出，整个 19 世纪里所发生的几次历史性的泡沫事件，都是由某

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

种形式的疯狂引发的，从而出现了投机性泡沫。在这种市场环境下，交易商品的价格与它的真实价值完全脱离了。

> 可能让人印象最为深刻的例子就是17世纪早期发生在荷兰的郁金香泡沫事件。这次投机泡沫的主要对象是郁金香球茎。郁金香原产地在土耳其，16世纪中期，经过奥地利传到了西欧各国。在欧洲贵族们的眼中，郁金香的花瓣非常美丽，他们把郁金香的价格推到了非常高的位置。但是，真正被推高的是郁金香球茎，这些球茎可以开花并培育新的郁金香球茎。郁金香开始代表着荷兰皇家权势。荷兰的商家们通过在荷兰东印度公司和西印度公司的交易赚取了大量的财富，他们通过美丽的花园以及郁金香在花园中的重要地位来传播和宣扬权势和地位。

郁金香球茎变成了非常具有价值的商品。那么，它的价值到底有多高呢？17世纪30年代，它的价格开始快速上涨。到1635年，一支球茎的价格最高达到2 500荷兰盾（大约相当于2010年的30 000美元）。1 500荷兰盾的交易价格已经很常见。而与此对比，一个熟练工人一年的预期收入仅有150荷兰盾。那个时候，大量的外国资本涌入荷兰市场，都企图通过投资郁金香获取暴利。整个荷兰都沸腾了，处于极度兴奋当中。看到如此多的外国资本涌入荷兰，他们认为整个欧洲都在追随郁金香的疯狂，因此，他们的投资很容易就会翻倍。普通人开始变卖他们的所有资产，将房屋抵押出去，然后倾其所有的储蓄投身到郁金香市场。

在通常情况下，郁金香球茎是在秋季播种，在第二年的晚春时节收获。然而，对投机者来说，冬季才是首要的时机，因为在冬季，潜在的投资者所能获得的第二年的供给消息是非常少的：老的球茎已经种植下去，新的球茎和鲜切花的数量却不知道。1636—1637年的冬季，郁金香泡沫（这也是今天我们的称呼）到达了最高点。在那个冬天，一支球茎的价格通常卖到5 200荷兰盾（相当于价格超过了60 000美元！）。然而，在1637年2月的某一天，在哈勒姆（Haarlem）一次普通的郁金香拍卖会上，竞标活动很快就停止了。很显然，谁

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

也不想接郁金香泡沫的最后一棒。那一天，珍贵的郁金香所卖出的价格只占它之前出现的高价位的一小部分。恐慌迅速蔓延，几天时间，价格就跌到了不足原来最高峰时的 1%。曾经积累起来的财富一夜之间就蒸发了。荷兰经济岌岌可危，最终，政府被迫对市场进行干预。

羊群效应和类似的现象（这种类型的行为都会导致泡沫的出现）看上去似乎是人类心理学领域始终存在的一个特征——谁也不想被抛弃，于是，我们注定会模仿他人。尽管在正常情况下，我们并不像疯狂的小旅鼠所表现的那样。我们经常会看到一个又一个引导，但我们通常都不是盲目地追随。那么问题是，为什么在有些环境下，羊群效应看上去会控制一切呢？像郁金香泡沫这样的事情到底是怎样发生的呢？在什么情况下，一个思维正常的人会将自己所有的积蓄投到一支郁金香球茎上去呢？索内特并不知道这些问题的答案，尽管他已经构建了一些模型，这些模型能够预测在什么环境会让羊群效应变得更加强烈。索内特所能够作的就是确定什么时候羊群效应开始掌控了一切。这就相当于能够确定什么时候投机泡沫开始控制了某一特定的市场，并且预测在某一特定时间（临界点）之前，泡沫将会破灭的可能性有多大。

尽管索内特在金融领域做了大量的研究工作，非常高产，但他仍然坚持他只是将研究转向到了经济学领域。从 2006 年开始，他就任位于苏黎世的瑞士联邦理工学院创业风险管理委员会主席一职，这是他的第一份与金融相关的学术职位。但是，他仍然坚持保留加州大学洛杉矶分校地球物理学的兼职岗位，同时，他还以一名地球物理学家的身份在瑞士联邦理工学院的物理学拥有一份全职的岗位。他继续在这两个领域撰写学术论文和指导学生。从 20 世纪 90 年代中期以来，他的研究重心发生了改变。当你问他是什么促使他将工作重心转移，开始对一些新的研究主题感兴趣时。他会这样回答你，“他只是一直对这些事情感兴趣”。这让人感到有些困惑，不过，索内特确实对所有的事情都感兴趣。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

索内特至今仍然认为，金融学和经济学有一些很特别的地方。很多人加入科学研究的队伍是因为他们很想知道世界到底是怎么运行的。然而，索内特觉得，物理世界仅仅是生活的一部分，他更感兴趣的是社会到底是怎样运行的。重力让行星按照轨道运行，金钱让这个世界前行，而金融市场决定着金钱是如何流动的。正如索内特指出的那样，“金融是皇后，而不是女仆”，它掌控着一切。在全球地缘政治中，不管你的政治地位在金融市场所发挥的作用如何，索内特都认为，金融市场以及让金融市场运行的人都拥有巨大的社会权力，而这一事实让我们有足够的理由去近距离观察金融市场是如何运行的。

连续精确的市场预测

自从第一次成功预测到 1997 年 10 月的市场崩盘，索内特在预测市场崩盘方面保持着一系列非凡的记录。例如，在 2008 年 9 月市场崩盘发生前，他又发现了对数周期模式，从而准确地预测到危机发生的时间。同样地，1998 年俄罗斯卢布危机让长期资本管理公司破产这一事件也向我们事先释放了危机将会来临的信号。事实上，索内特早就宣称，即使没有意料之外的俄罗斯债务违约引发的那年夏天的市场混乱，市场崩盘还是向我们展示了羊群效应的对数周期特征。这意味着不管那个时候俄罗斯卢布是不是大幅贬值，市场崩盘都会发生。气球已经处于一种过分膨胀的状态，俄罗斯债务违约事件只是诱发危机发生的一个触点。

同时，索内特还成功地预测了其他几次市场崩盘，最著名的就是发生在 2000 年的互联网泡沫的破裂。在 20 世纪 90 年代的最后几年里，科技类的股票价格像火箭一样飙升。1998 年和 1999 年，标准普尔 500 指数的科技类成分股涨了 4 倍，而同期的整个指数才上涨了 50%。1998 年—2000 年早期，以科技类股票为基础的纳斯达克指数涨了近 3 倍。分析师们开始讨论所谓的新经济，这个新经济包括很多电脑企业和公司，而这些公司的商业战略完全取决于互联

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

网。对于这些公司而言，旧的规律并不一定适用。一家公司不赚钱一点儿都没有关系，例如，某一家公司的盈利可能是负数，但公司依然被认为是非常有价值的，因为它在未来取得成功的可能性很大。我们从很多方面都会发现这样的特征，“繁荣”都是建立在早期投机的基础上。例如，在 20 世纪 20 年代，投资者同样宣称“新经济”来临了，那个时候的高科技公司代表只是美国电话电报公司与通用电气公司。

索内特发现纳斯达克数据开始从 1999 年晚些时候出现了对数周期特征。2000 年 3 月 10 日这一天，纳斯达克指数到达历史最高点。索内特掌握了充分的数据，这些数据表明市场崩盘就在眼前，并且预示了崩盘什么时候将会发生。索内特预测市场崩盘的时间是在 3 月 31 日至 5 月 2 日之间。果然，从 4 月 10 日开始的那个星期，纳斯达克指数下挫了 25%。高科技公司的股票开始复制郁金香球茎的走势。

索内特用来确定泡沫以及预测市场崩盘何时发生的方法同样可以用来确定被索内特称为反泡沫（Anti-bubble）的情况。在这些情况下，股票的价格都被人为地压得很低。例如，1999 年 1 月 25 日，索内特提交了一篇论文。在这篇论文里，索内特宣称，基于他所观察到的股票市场数据的对数周期模式，日经指数处于反泡沫的中间位置。这篇论文最后还推导出了非常精确的预测：到那一年年底的时候，日经指数将会上涨 50%。

> 这一预测非常有名，因为日本市场在 1999 年 1 月 5 日，创造了近 14 年时间的最低点。所有的指标都表明市场将会继续下跌，这是当时几乎所有的经济学家的观点。例如，诺贝尔经济学奖获得者，《时代周刊》专栏作家保罗·克鲁格曼（Paul Krugman）在 1 月 20 日写道：“日本经济看起来就是一场悲剧，因为需求不足，经济很难恢复。”然而，事实证明索内特是正确的。到那一年年底的时候，日经指数果然反弹了，而且反弹的幅度正好就是索内特预测的 50%。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

龙王不是黑天鹅

曼德博的研究成果让很多经济学家有理由相信市场的走势是狂放随机的，展现出来的行为是巴施里耶和奥斯本等人从来都没有想象过的。即使曼德博的推理在细节方面被证明是有误的，但是，他仍然向我们揭示了金融市场其实是服从肥尾分布的。**极端的金融事件并没有什么特殊之处，它们都不属于例外，它们都很正常。**甚至，更夸张一点地说，它们一直都存在，跟平凡的事件发生的原因一样。大幅度的市场下跌，从其本质来看，与小幅度的市场下跌没有任何区别，而这种小幅度的市场下跌从来就没有中断过。

大家可能会想，如果这是正确的，那就不存在可以预测大灾难的方法了。事实上，自组织理论，也是临界现象理论的一个重要组成部分，它通常都是与肥尾分布联系在一起的，而正是肥尾分布让预测极端事件变得特别困难。引入自组织理论的三位物理学家，高培焕（Per Bak）、唐超（Chao Tang）和库尔特·韦森菲尔德（Kurt Wiesenfeld），将他们的发现看成是极端事件与普通事件难以区别的证据。他们认为，从某种角度来看，预测这些极端事件基本上是毫无希望的。

这一结论触及了对冲基金经理塔勒布反对在金融领域建模的观点的核心。在《黑天鹅》一书中，塔勒布解释说有一些事件（他将这些事件称之为“黑天鹅”）与正常的、标准的正态分布预期差别太大，所以你不可能对这些事件发生的概率有比较准确的感觉。从本质上来说，它们是不可能被预测到的。因此，当这些事件发生的时候，所有的一切都改变了。塔勒布将这个看成是曼德博理论推导出来的结果。这一结果表明，这种类型的极端事件，也就是结果具有戏剧性变化的事件，发生的频率比任何模型预测的都要高。信任一个在狂放随机系统中建立起来的数学模型，比如金融市场中的数学模型，是一件非常愚蠢的事情，因为这些模型将非常重要的现象——灾难性的崩溃排除在外。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最近，索内特引入了一个新的术语来形容这些极端事件。与之前的“黑天鹅”称呼不同，索内特将这类事件称为“龙王”。他之所以用“王”这个字是因为，如果你准备按照帕累托最优规律对国家的相关事情做计划安排，你会发现这个国家有一位“帝王”，而帝王并不按照 80–20 法则行事。哪怕是与肥尾分布的标准来比较，帝王们所掌控的财富也远远超过他们本应该掌控的财富。他们是真正的超凡者。不仅超级多的财富在他们的名下，他们还是一个国家真正的主宰者。与此同时，“龙”这个字被认为是体现了这样的一个事实：这类现象在正常的事件中都不会出现。它们与任何其他的事件都不一样。不管怎么说，地震从来就没有停止过，而很多大地震只是其中的一小部分而已。运用索内特的模型很难预测到所有的地震。但是，“龙王”级别的地震，看上去要求更高。比如大断裂，只有当所有的东西往同一个方向运动时才会发生。最能体现龙王特征的例子就是巴黎这个城市。法国城市的分布非常完美地遵循齐夫定律。法国城市的分布是服从肥尾分布的，也就是说，最大的城市要比第二大的城市大很多。但是，如果你根据人口的规模来划分城市的等级，正如齐夫定律建议的那样，巴黎依然是一个特大城市，而这与模型的结果不一致。

塔勒布的结论建立在这样的一个事实上，那就是黑天鹅带来的影响是巨大的，龙王在影响方面跟它基本类似。当它们发生的时候，其结果都是非常“残暴”的。不过与黑天鹅不同的是，你可以事先预感到龙王的来临。索内特并不认为所有的黑天鹅都是龙王伪装的，或者说，并不是所有的市场崩盘都是可以预测到的。不过，他认为，很多事情看上去像黑天鹅，但它们确实释放出了很多警告性信息。在很多情况下，这些警告信息是以对数周期特征展示出来的，我们可以从数据中发现这些特征。这些特征只有当系统处于很特殊的状态中才会出现，而这些状态就是巨大的灾难即将来临的信号。只有正确地将这些积极反馈信号与放大的过程结合起来分析，并沿着自组织理论前行，预测才可能成功。

一方面是预测公司，另一方面是索内特，他们提出了两个不同的方法，这两个方法都可以用来弥补今天标准的布莱克 - 斯科尔斯模型推理的不足。预测

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

公司的方法可以被认为是本土的方法，从某种意义上来看，他们认为世界市场上的每一刻都具有一些模式，这些模式都有短暂的预测功能。这些模式让他们可以构建模型，可以通过模型在一个比较短的时间窗里进行盈利性交易，尽管这些模式经常转瞬即逝。通过运用这些方法，他们开发了很多工具，而这些工具对评估他们发现的模式的有效性非常必要，并且可以告知他们什么时候已经度过了最重要的时期。总之，预测公司的方法是温和和保守的。我们很容易就明白为什么这个方法行得通，因为它是让这个市场变得更加有效的因素之一。

与此相反的是，索内特采取的是更加全球化的方法。他考虑的是与所有大事件、最具毁灭性的大灾难相关的规律性，并试图将这种规律性用于预测中。他的研究起点是曼德博的观察，他认为曼德博的观察具有预测功能，因为曼德博发现极端事件发生的概率要比正常的随机游走事件发生的概率更高。索内特觉得，灾难性的崩溃发生的概率甚至比曼德博所认为的还要高。换句话说，即使你接受了肥尾分布，你仍然会经常看到极端事件发生。在见到这些明显的异常值之后，索内特的直觉告诉他，一定存在着某种机制，至少有些时候存在这样的机制，它们让最大规模的灾难性事件的威力进一步增强了。这是一个更具有冒险性的假说——不过，这一假说可以被检验，至少到目前为止，这一假说看上去通过了检验。

如果你认为曼德博的研究是对早期随机游走理论的修正，曼德博指出了为什么随机游走理论会失败以及是如何失败的，那么，索内特的理论则是对这一理论的再次修正。我们可以这样说，**即使市场遵循狂放随机模式，极端事件也一直都存在。至少有些极端事件是可以被预测到的，只要你知道如何去预测。**龙王事件的发生彻底颠覆了整个世界经济的发展，即使这样，我们仍旧可以对它们进行研究并搞清楚到底是怎么回事。龙王事件只是虚构出来的神话故事，但一点儿都不神秘。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

08

新曼哈顿计划

斯莫林和温斯坦的计划很简单：可以将过去金融学与经济学之间不同方法的区别搁置一边。他们呼吁经济学家和物理学以及其他学科领域的研究人员，在更大规模上开展全新的合作。他们说，这可能是经济学领域的“曼哈顿计划”。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

又是一场辩论！皮亚·马拉尼（Pia Malaney）将她的手臂放在桌子上，身子向前倾斜，为的是更好地听未婚夫埃里克·温斯坦（Eric Weinstein）说话。温斯坦是麻省理工学院的一位博士后，他刚从哈佛大学获得了数学博士学位。他们坐在马萨诸塞州坎布里奇市的一间酒吧里，此时，温斯坦正滔滔不绝地解释如何将他论文中的思想运用到未婚妻的论文中。问题在于，他的论文是将抽象几何运用在数学物理中，而与此同时，马拉尼的研究领域则是经济学。这两个项目看上去差别很大。马拉尼叹了口气表示回应，口气中带有点儿讽刺的味道。

马拉尼是在1988年的时候遇见温斯坦的，那个时候，温斯坦还是一名研究生，而马拉尼则是韦尔斯利学院经济学的本科生，韦尔斯利学院是一个女子学校，坐落在波士顿城外。回到那个时候，温斯坦对经济学仅仅是有一些朦朦胧胧的认识，这些认识都来源于他的数学家同事们的观点。他认为经济学里面包含的一些简单的数学理论，不可能会对全面理解人类行为的复杂性有多大帮助。由于戏谑地称呼经济学所研究的领域是“鸡尾酒会式的谈话”，既不现实也不重要，温斯坦惹怒了他那些在经济学系的朋友们。他宁愿快乐地承认他并不是很了解经济学，因为，毕竟经济学也没有什么特别需要了解的东西。

马拉尼并不赞同未婚夫经常向她表露的这一观点。多年来，她坚定地支持

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

她经济学的同行们，有力地回击温斯坦对经济学的攻击。

有一天，马拉尼发现她已经说服了温斯坦。突然之间，温斯坦跟以前所说的经济学是无用的论调完全不一样了，他宣告说他们俩应该合作。温斯坦所说的内容都是在讨论，如何将他在数学物理学领域所受的训练与她在经济学领域所受的训练结合起来，解决经济学家们在过去的岁月里所遇到的各种各样的难题。很长一段时间以来，他们俩讨论的焦点就是让温斯坦学习足够多的经济学知识，从而更好地理解经济学背后的各种问题。现在，尽管马拉尼发现她已经涉入数学物理学领域，然而，这并不是她“交易”的东西。

尽管如此，她却不能否认他们的合作确实是富有成果的。他们开始关注一些被称为指数问题（index number problem）的事情。指数问题关注的是如何将这个世界上各种各样的复杂信息，比如有关各种各样商品的成本和质量信息，转换成可以用来比较的单一数字，例如将一个国家在某一个时点的经济健康情况与另外一个时点的状态进行比较分析。与其类似的例子就是市场指数，比如道琼斯工业指数或者标准普尔 500 指数。这些数字都能够将美国股票市场上的所有复杂信息反映出来。另外一个我们经常听到的指数问题的例子就是消费者价格指数（Comsumer Price Index，CPI），这一价格指数能够反映出普通居民的日常生活成本，包括各类生活物资的价格信息，比如食品和住房。各类指数变化对经济政策的制定和修改来说非常重要，因为这些指数提供了对不同时期或不同地点的经济状况进行比较的标准。《经济学人》杂志曾经提出使用一个特别直观性的指数，这个指数就是我们所熟悉的“巨无霸指数”（Big Mac Index）。这一指数的基本思想是，**麦当劳一个巨无霸汉堡包的价值是一个值得信赖的常量，它可以用来比较不同国家和不同时期的货币价值变化情况。**

马拉尼和温斯坦联手，通过对来自数学物理学领域的一个工具做适当的修改，研究出了一个全新的方法，用来解决指数问题。他们俩所利用的工具就是我们今天所熟悉的规范理论（gauge theory）。现代规范理论的早期数学方面的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

进展（这也是温斯坦所写论文的主题）很大程度上都是建立在西蒙斯的工作基础之上的。**规范理论运用几何学对那些明显不能进行对比分析的物理量做比较分析，**这正是马拉尼和温斯坦所争论的问题，也是指数问题讨论中的关键所在。只不过，在指数问题上，他们想要比较的对象是不同的经济变量。

这是一种以不常见的、高度技术性的方式来考虑经济学问题。这让马拉尼稍微感到有点儿紧张，因为她不知道那些不习惯用这种高水平数学分析方法的经济学家们会如何反应。不过，当她将这一想法告诉她的导师、哈佛大学经济系的权威大师埃里克·马斯金（Eric Maskin）教授之后，她决定继续研究这一项目，并将它作为博士论文的研究选题。马斯金于2007年获得诺贝尔经济学奖，以表彰他在遇到马拉尼之前就已经完成的研究成果。马斯金告诉马拉尼，她的这一想法非常不错，他相信她将会在这一重要的领域取得不错的成果，而这一成果将会在政治和经济领域有着较为深远的影响和启示。1996年夏天，马拉尼完成了她的博士论文，并开始考虑向顶级的研究型大学申请教职。有这么好的论文以及博士生导师的鼎力支持，她完全有理由相信自己在申请这些非常诱人的教职岗位时具有比较强的竞争力。马拉尼怀揣一个美好的学术梦想。

钱的价值到底是多少？

钱的价值到底是多少呢？这看上去好像是一个很奇怪的问题。对于大多数人来说，钱并没有任何内在价值。**钱的价值在于，你可以用钱做什么。**可能，钱买不到你想要的爱情，不过，它肯定能够买到你想要的一杯橘子汁、一条裤子或者一辆新车。随着时间的推移，想要买到跟原来一样的一杯橘子汁、一条裤子或者一辆新车所需要的钱的数量会发生变化。在通常情况下，随着时间的推移，商品的价格会变得越来越昂贵，至少你仅仅是看价格标签的话，会发现情况确实如此。爷爷奶奶们会告诉你，过去的一块巧克力或一张电影票是多么的便宜。5美分在1950年所能够买到的东西远比今天要多得多。**钱的购买力**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

会随着时间的推移而不断降低，这就是我们通常所说的通货膨胀。

但是，你该如何来衡量通货膨胀呢？从整体来看，并不是所有的价格上涨的幅度都一样。甚至有些时候，有些商品的价格变得更贵，而另外一些商品的价格却变得更加便宜了。

回想一下，当 1977 年第二代苹果电脑面世的时候，标价是 2 638 美元，这是第一批大规模生产的个人电脑，当时配置很高的处理器速度达到 1MHz，内存为 48K。而今天，也就是在第二代苹果电脑面世 35 周年之后，你只需要花费原来电脑价格的一小部分，也就是几百美元，就可以买到这样的一部台式电脑：其处理器的速度是第二代苹果电脑的 3 000 倍以上，而内存更是达 10 万倍以上。因此，如果说巧克力比以前更加昂贵的话，那么，电脑的价格跟 20 世纪 70 年代的水平相比，则显得极其便宜。

经济学家们处理这一问题的方法之一，就是将观察价格变化的商品的种类，扩展到一个比较大的范围。他们通过追踪"一篮子商品"（a standard market basket）价格的变化来实现这一目标。你可以想象一下，你的购物车里有各种各样的商品，包括汽油和食用油等家用商品与日杂用品，以及教育、医疗等各类服务。这就是计算 CPI 时所包含的商品，CPI 能够有效地反映购物车里各种各样的商品和服务的平均价格变化情况。通过这种方式，考察许多不同种类商品价格的变化情况，你可以与过去某一时间进行比较，从而大概地估算出今天的美元或其他货币大概贬值多少。汽油的价格可能在几个月的时间里飙升，而电脑的价格可能在几年时间里逐渐走低，但一篮子商品总体价格的变化，可能会维持在一个相对较为稳定的水平，它代表的是在一段时间里消费能力的变化情况。

考虑到 CPI 在计算诸如通货膨胀等领域里面的重要作用，因此，获得准确的 CPI 数据就变得非常重要。遗憾的是，这又是一件非常困难的事情。第一，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

哪些商品应该包括在这一篮子商品中呢？不同生活方式的人，消费习惯通常也有很大的差别：生活在纽约北部且有好几个孩子的家庭（可能需要购买冬天的大衣）与生活在南加州的单身男性（可能需要冲浪板）所买的东西就有很大的差别；生活在爱达荷州的农场主与生活在弗吉尼亚州的煤炭工人生活需求和爱好也存在很大的差异。因此，很难说，单一的一篮子商品就能够反映出这些不同生活方式的全部变化。正是因为这个方面的原因，负责计算美国 CPI 数据的美国劳工统计局，根据工作在不同行业的、生活在不同地区的人们的情况等类似的标准，构建出了许多不同的指数。

不过，这种类型的变量却暗示着一个更为麻烦的问题。如果一个人或者一个家庭所购买的东西会根据不同的家庭或者不同的地方有不同的选择，那么，这个选择也会随着时间的变化而变化。出现这种变化的情况，规模可能会很大，也可能会很小。

> 回顾一下 1950 年时一篮子商品的构成情况，在那个时候，还没有手机和个人电脑，也很少有人能够上大学，家庭外出度假时也不会乘坐飞机。如果你现在再看看当时的一篮子商品的价格，你会发现这并不是衡量今天生活成本的一个好指标。不过，即使你在一个相对比较短的期限内考察某个人在同类型商品上的消费情况，也会出现类似的结果：比如，当某个人刚从大学毕业时所需要的一篮子商品，几年之后，也就是工作稳定并结婚了，这个时候的一篮子商品跟之前又不一样，或者，再隔几年时间，等有了孩子之后，一篮子商品跟之前又发生变化了。

文化、人口分布和科技领域的变化，都会影响通货膨胀或者影响生活成本，所以要准确地计算 CPI 看上去似乎不可能实现。这就是为什么指数问题会这么难解决的原因所在：**你需要找到一种正确的方法来比较不同时期、不同生活方式的居民消费变动情况。**

这样看来，CPI 这个衡量工具就显得有些生硬和愚钝。实际上，学经济的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

人都认同这样的观点，那就是，有必要找一些方法让 CPI 不这么愚钝。当然，对政策制定者来说，CPI 毫无疑问是非常重要的一个指标，因为它在衡量通货膨胀方面起着至关重要的作用，通货膨胀又会反过来影响各个方面的预算。例如，在美国，纳税等级的临界值与官方制定的通货膨胀率水平紧密相关。这样的话，政府雇员的工资水平也与之相关。社会保障支出同样也决定于通货膨胀的水平。每一年，这些变量都会以上一年的通货膨胀率水平为基础进行重新计算，目的是为了根据生活成本的变化做相应的调整。1995 年 6 月，美国参议院批准成立了研究消费者价格指数顾问委员会（Advisory Commission to Study the Consumer Price Index），斯坦福大学经济学教授迈克尔·博斯金（Michael Boskin）成为这个委员会的主席之后，这个委员会通常被称为“博斯金委员会”。“很快就会被羞辱”说法的提出者，后来成为美国参议院金融委员会主席的参议员鲍勃·帕克伍德（Bob Packwood），要求博斯金委员会务必找到一个更好的方法来计算 CPI，要将广义的通货膨胀考虑进来。

对马拉尼和温斯坦来说，博斯金委员会看起来就像是天赐之物。由参议院批准成立的委员会，其目标就是为了解决马拉尼和温斯坦准备研究的难题，这让他们俩立刻有动力开展相关的研究工作。对他们俩来说，这是能够做出贡献的一个非常不错的机会，不仅是对经济理论的发展有帮助，还有可能对公共政策的制定带来影响，因为帕克伍德计划立即采用博斯金委员会的研究成果。还有一个更好的消息，那就是，来自哈佛大学经济系的戴尔·乔根森教授（Dale Jorgenson）也是委员会的经济学家之一。

路径独立与路径依赖

1913 年，赫尔曼·韦尔（Hermann Weyl）被任命为瑞士联邦理工学院的数学系主任，彼时，他只有 27 岁。韦尔从德国的哥廷根大学来到苏黎世的。哥廷根大学在 20 世纪 20 年代早期，代表着国际数学领域里的最高水平。韦尔的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

导师是戴维·希尔伯特（David Hilbert），希尔伯特被认为是他那个年代最具国际影响力的数学家。作为希尔伯特在哥廷根大学的学生，韦尔一直都处在数学领域的中心位置。

> 但苏黎世的情况与哥廷根不一样。苏黎世的瑞士联邦理工学院声誉非常不错，不过，它还只是一个非常年轻的学校。它仅仅是在 1911 年重建的时候，才成为真正意义上的大学，开始招收研究生，而之前，它只是一所以工程为导向的学校。苏黎世还有其他的大学，比如，苏黎世大学，它是瑞士规模最大的大学。但是，它没有哥廷根大学有名。

事实上，韦尔并不是那个时候瑞士联邦理工学院唯一新近聘用的教员。在学院重建的过程中，物理系聘用了一大批工作人员，其中最有名的年轻物理学家就是爱因斯坦。爱因斯坦是瑞士联邦理工学院的本科生，随后去了苏黎世大学攻读物理学博士学位，并于 1905 年毕业。也就是在同一年，他发表了一篇用数学的方法来分析布朗运动的论文，并提出了光电效应理论（他正是凭这一贡献获得了 1921 年的诺贝尔物理学奖），并发明了相对论，其中还包括著名的质能方程（$E = mc^2$）。可是，很奇怪，这些都没有为爱因斯坦带来巨大的成功。在研究生毕业之后，他搬到了 150 公里之外的伯尔尼（Bern），在那里，他唯一能够找到的工作竟然是专利审查员。很偶然的一个机会，他被允许在当地的一所大学教书。

不过，渐渐地，随着越来越多的物理学家们开始理解爱因斯坦于 1905 年发表的论文，他的名声也越来越大了。1911 年，一所在布拉格（Prague）的德国大学为爱因斯坦提供了一个教授职位，第二年，他的母校为他提供了另外一个工作岗位。于是，爱因斯坦又回到了苏黎世，当他回去的时候，他已经是物理学领域一颗冉冉升起的新星。在随后的几年时间里，他声名鹊起，影响力迅速扩大。不过，他在苏黎世并没有待多久。1914 年，他被任命为柏林凯瑟·威廉研究所（Kaiser Wilhelm Institute）的主任。就在爱因斯坦和韦尔共事的一年

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时间里，两个人一起对韦尔所研究的课题做了非常充分的交流和讨论。另外，尽管最初只是以一个数学家的角度来看的，但韦尔发现爱因斯坦的相对论非常具有吸引力。特别值得一提的是，当他们碰面交流后，爱因斯坦开始意识到高性能的现代几何学对相对论的重要意义。

广义相对论的基本思想是物质——普通的物体，比如汽车、人和星星——会影响空间和时间的几何属性。同时，几何学决定着物体如何运动。正是通过畸形空间和时间的巨大物体的运动，才会出现这样的物理现象，那就是让我们紧紧地依附在地球表面，并且让地球围绕着太阳做轨道运动，我们通常将这类运动看成是重力。广义相对论所描述的情形与过去的牛顿力学理论所描述的情形不一样。在牛顿力学理论中，空间和时间都是静态的。它们的属性与在空间分布的其他物质没有任何关系。物体相互之间的重力是通过无法解释的力量实现的，这种力量在有距离相当的时候就会立刻起作用。

在爱因斯坦的理论体系中，通过引入曲率（curvature）来说明物质会影响空间和时间。当物理学家和数学家说什么东西是“弯曲的”，他们所想要表达的意思就是我们通常所认为的那种意思。桌面或者一张没有折叠的白纸是平的，篮球和一卷纸巾就是弯曲的。然而，从数学家的角度来看，将桌面与篮球区分开来的因素并不是篮球是圆的，而桌子不是圆的，或者站在桌子上很容易，而站在篮球上却很难。相反，在数学家看来，弯曲的特征在于当你拿着一支箭沿物体表面移动的时候，让它保持同一方向的难度有多大。如果物体是平的，那么，沿着同一方向移动就会特别容易。如果不是这样，那么，物体就是歪曲的。

必须承认，这听上去感觉很怪异，甚至有些不可思议。不过，要看看在现实中这到底是如何运行的，倒不是一件难事。首先，想象一下你现在正站在城市的人行道上，比如，站在曼哈顿中心市区的人行道上，这个地方的街道呈网格状分布。如果你在这个街区按顺时针走一圈，看看会发生什么。在这个过程中，你面对的方向始终保持一致，比如一直

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

面向的是北方，也就是朝向布朗克斯（Bronx）。一开始的时候，你可能需要沿着住宅区往前走一阵子。当你到达下一个转角的时候，你将要向右转，向东穿过城市的街道。不过，这个时候，你不能在转角转动你的身体，因为你所面对的方向，必须始终保持一致，也就是始终都需要面向北方。这就意味着你必须保持横向行走的姿势穿过街道。当你再次到达下一个转角的时候，在这个地方，你必须向南转，于是，为了始终保持面向北方的姿势，你需要倒着走。如果你一直遵循这样的指令行走，顺时针走一圈都没有转动过身体，你会发现你回到起点的时候，你所面对的方向与你最开始行走时所保持的方向是完全一致的。

这似乎一点儿都不会让人感到惊讶。毕竟，你从未转动过你的身体。现在，让我们将行走的旅程放得更长些，我们不再是围绕街区顺时针行走一圈。想象一下，当你环游地球一圈的时候，你试图始终保持面向同一个方向，比如，还是面向北方，看看会是一个什么样的情形。作为你环球旅行的第一站，假设你是从纽约出发，面朝东方，目标是欧洲。当你到达法国的时候，你将要以像螃蟹一样横着走的方式向亚洲出发，在这个过程中，你需要始终将脸朝向北极。在经过很长一段跋涉之后（可能会走得非常不舒服），你最终将会抵达太平洋，然后，跨过太平洋，前往加利福尼亚。当你最终再次回到纽约的时候，如果你在整个环游的过程中都没有转动过身体，那么，你到达纽约的时候，脸部依然朝向的是北方。

我们再来看一个例子，起点和终点都是同一个地方，但却是另外一种完全不同的旅行。你在开始的时候，仍然是往东走，跟前面讲过的例子是一样的。不过，当你到达哈萨克斯坦的时候，开始绕道而行。不是像之前那样，直接前往中国，而是往北走，前往俄罗斯。至少这个时候，你行走的方向是你脸部正对着的方向。你一直朝着北极圈前行，身体从未发生过任何转动。当你到达北极的时候，你会发现，纽约就在你的正前方，也就是离你比较远的南方。你继续前行，先到达加拿大的北部，然后沿着哈得孙河前行，最终你也会回到纽约。

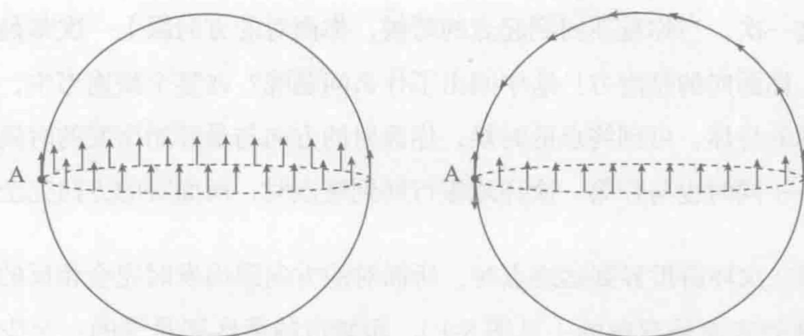
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

但是，这一次，当你重新回到起点的时候，你面对的方向跟上一次却是完全不一样的：你面向的是南方！这中间出了什么问题呢？在整个旅途当中，你并没有转动你的身体，可到终点的时候，你面对的方向与最开始出发的时候竟然完全相反——同时也与你第一次环球旅行回到终点时，所面对的方向完全相反。

你第二次环游世界到达终点时，所面对的方向跟出发时完全相反的原因就在于地球的表面是弯曲的（见图 8-1），而城市的街区则是平的。至少，坐落在地球表面上的城市街区看上去都是平的，但地球表面是弯曲的。只不过，你在比较短的距离范围内看不出弯曲的痕迹。如果你想象一下，在厨房的餐桌上，一只蚂蚁试图经历与你环球旅行类似的事情，你就会发现，不管蚂蚁选择什么样的路线爬行，最后结束的时候，它面对的方向都是相同的。这就是数学家们在探讨“平面或图形是平的”时所想要表达的意思：它向我们展示了“平行传输的路径独立”（path independence of parallel transport）。之所以说是平行传输，是因为我们的目标是试图让你的身体与最后要达到的方向总是保持平行。与此同时，对于弯曲的表面来说，在终点处，箭头所指的方向则是“路径依赖”（path dependent）。在不同的弯曲表面，不同的路径会导致不同的结果。

路径依赖与弯曲之间的关系，对于非数学领域的专业人士来说，可能并不是很熟悉。但是，路径依赖的基本思想却不难理解。在日常生活中，我们很容易找到哪些事情是路径依赖的，哪些事情是路径独立的。如果你去商店买日用品，当你回家的时候，你所购买的牛奶的数量就属于路径独立。从商店回到家，牛奶的数量并不会因为你选择不同的路径而发生改变。不过，你油箱里面的油量就属于路径依赖。如果选择开车走直线回家，当你到家的时候，通常情况下，你油箱里面剩下来的油量比你选择走观光路线回家剩下来的油量要多。平行传输中的路径依赖正好就是常见事实中的一个特殊案例，所谓常见事实就是很多时候，事情的结果不仅取决于你从哪里开始和你在哪里结束，同时还取决于你走哪条路到达目的地。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



如果你沿着弯曲的表面移动一支箭，务必要小心，确保箭头所指的方向在整个过程都是一样的。当完成所有的移动过程，最终到达目的地的时候，箭头所指的方向取决于你选择什么样的移动路径。数学家们将这一弯曲表面的特征称为"平行传输的路径独立"。在本图中，围绕球体一周有两种路径供选择。第一条路径是从A点出发，围绕赤道一周，然后重新回到A点。当移动过程结束时，箭头所指的方向与最开始所指的方向是相同的。第二条路径也是从A点出发，沿着赤道前行，但只前进到一半。在球体的另一边，移动路径开始转向北极，然后再经过北极回到A点。当移动过程结束时候，箭头所指的方向与最开始所指的方向完全相反。韦尔观察到这有可能推导出新的物理学理论，不仅考虑到路径依赖的方向问题，同时还可以考虑到箭的长度。真实的物理世界并不是按照那种方式运行的，但是，在韦尔第一次提出他的这个理论之后的几年时间里——他将这个理论称为规范理论——很多物理学家和数学家开始对他发明的这一数学理论进行修正和调整，用来解决其他的问题，并取得了越来越多的成功。

图8-1 路径独立与路径依赖

从某种意义上来讲，"空间和时间是弯曲的"就源于平行传输的路径依赖，爱因斯坦的广义相对论就是对这一事实的完美运用。不过，韦尔认为爱因斯坦的分析还不够深入。在广义相对论中，如果你在一开始的时候用一支箭进行移动，当环绕一圈重新回到起点的时候，箭头所指的方向可能完全相反。但是，在这种情形下，路径长度都还是一样的。韦尔觉得这是一个比较随意的差别，可能并没有物理学上的意义。于是，他提出了一个修正理论，在这个修正理论中，韦尔认为长度也是路径依赖的。因此，如果你用一把尺子对这两条路径进行测量就会发现，当重新回到起点的时候，两条路径的长度是不一样的，长度取决于路径。

韦尔将他的这一新理论称为规范理论。他第一次提出这个概念，是基于这样一个思想，即并不存在一个普遍的、一劳永逸的方法，可以"规范"或者衡量尺子的长度。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

假设你和你的邻居一大早都准备开车去单位上班。你们俩开的车是完全一样的，也在同一个地方工作。当你们到达目的地后，如果某人向你们俩问起，谁车油箱里面的油剩下来的更多些，你们俩该如何回答呢？你可能会瞅一眼你的油表，发现你的油箱是满的，然后你会问你的邻居，他的油箱里面还剩下多少油。不过，这对正确回答这个问题并没有提供足够的信息。答案取决于你和你的邻居上班所走的路是哪一条：你可能选择走的是直线道路，而你的邻居可能行驶的是观光道路；你的邻居可能行驶高速，而你却依然选择走市区道路。不管是哪一种情况，当到达目的地后，你们俩车里所剩下的油量都取决于你们选择走哪一条道路去上班。比较一些路径依赖的数字变量并不会产生直接的答案。

这就是韦尔提出来的理论所描述的情形，没有一个万能的方法可以衡量一把尺子，因为并不存在路径独立的方法来比较不同地点的两把尺子。不过，韦尔意识到这并不是一个必然的问题：如果你想比较测量芝加哥的尺子与测量哥本哈根的尺子，或者是测量火星的尺子，你需要做的就是找到这样的一个方法，将所有的尺子放在同一个地方，这样的话，你就可以将它们连接起来使用。虽然这并不是路径独立，但是这却行得通，只要你能够找出长度的变化是如何依赖于你所选择的路径。换句话说，韦尔意识到对他的理论来说，真正重要的是确定数学标准，通过这个确定的数学标准就可以对不同的长度进行比较，即以一种讲究原则的方式将不同的点“连接”起来。这样的话，你就可以对不同的尺子进行比较，即使它们的长度是路径依赖的。从数学的角度来看，韦尔所做的事情就是向我们展示了如何对两个不能比较的变量进行对比分析，这个对比分析是通过将这些变量放在相同的位置来实现的，在这个相同的位置，可以直接对它们的特征加以比较。

韦尔的理论并不是很成功。爱因斯坦很快就指出这一理论与很多广为人知的实验结果并不一致，所以，很快它就被贬为科学理论中的垃圾。不过，韦尔有关规范理论的基本思想注定比理论本身带来的结果要重要许多。他的核心思想是，如果两个变量在物理理论中是完全一样的，你需要找到这样的一个比较

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

标准，能够解释可能出现的路径依赖。20世纪50年代，规范理论在两个来自美国布鲁克海文国家实验室的年轻研究人员的努力下，重新流行起来了，这两个人就是杨振宁（C.N.Yang）和罗伯特·米尔斯（Robert Mills）。杨振宁和米尔斯将规范理论进一步向前发展了。如果在长度符合路径依赖的情况下可以构建一个理论，那么，是不是可以在其他变量符合路径依赖的情况下也构建一个理论呢？他们认识到这个问题的答案是肯定的。于是，他们在韦尔规范理论基础上，提出了一个更为宽泛的分析框架，从而可以构建更为复杂的规范理论。

这些理论就是今天我们所熟悉的杨-米尔斯理论（Yang Mills theory），有时候它也被称为是规范理论革命。1961年，考虑到规范理论的影响，基础物理学重新改写了。10年之后，当杨振宁意识到杨-米尔斯理论与现代几何学存在着非常紧密的关系时，这个过程得以加速。随后，杨振宁还与西蒙斯的文艺复兴科技公司合作过。规范理论在物理学中处于一个非常重要的位置，因为它们证明了在一个自然的环境下追求"统一的理论"是可以实现的。所谓"统一的理论"指的是这样的一种状态，即不同的变量可以在这样的理论中进行比较。到1973年，粒子物理学中出现的三个基本的力量电磁力、弱力和强力都被统一进了一个单独的规范理论分析框架中。这个分析框架被称为粒子物理学的标准模型。今天，这一模型被认为是所有被发明的模型中表现最好的，它是现代物理学的核心。

破解指数难题

学术领域中的研究工作，特别是那种非常吸引人的终身教授职位，都有固定的招聘计划。到每个暑期快要结束的时候，那些快要完成自己博士论文的学生们就需要做出决定，是不是在这一年申请学术研究工作职位。如果申请人和导师觉得仅仅是博士论文还不够的话，申请人就要准备一份详细的履历，履历里面包括学院其他教授的推荐信，为博士论文所做的研究工作，以及一份描述

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

研究兴趣和爱好的声明。然后，等到秋季学期的时候，准备招聘新教职员工的各个系会对外公开招聘的岗位，应聘的截止日期一般都是到 11 月末。如果你很幸运，招聘教师的单位会面试你，如果面试进展顺利，对你感兴趣的学院还会邀请你去访问，给你机会宣讲自己的博士论文。在很多学科领域，包括经济学，这个过程被称为“市场化应聘”。这是一个很恰当的词语，从本质上将这种学术聘用关系描绘出来了。同时，这个过程也面临着巨大的压力。与其他的事情不一样的是，你学术成果得到市场认可的程度将会决定你未来职业生涯的轨迹。

一个研究生的研究工作经历以及他的毕业论文质量对他能否获得某一学术职位起着至关重要的作用。然而，比这两项更为重要的因素是学院教授为学生就业所写推荐信的力度。如果著名的、受人尊敬的教授为你写推荐信，并说你的研究非常好或者很重要，结果就会大不相同。每年，哈佛大学经济学都会召开全系大会，讨论并决定受到学校著名经济学家全力支持的学生名单。经济系将会认真审核每个学生的申请，学生们导师的推荐信将会帮助经济系更加重视该学生研究情况和未来发展前景。这是一个关门会议，只有经济系的教职员工才知道具体的过程。不过，一旦会议结束，学生们都会以飞快的速度奔向会议室门口，第一时间获知结果。当准备招聘新教师的各个系开始给学生们打电话时，这些进入名单的学生将会得到特别的支持，而另一些学生则没有那么幸运。

考虑到马拉尼研究工作的重要性以及她导师对她的大力推荐，马拉尼有理由相信她的求职过程应该会比较顺利。一切看上去都很有保障。10 月的工作见面会很快来到了。考虑到系里的决定意见，马拉尼和马斯金讨论了她的工作问题。遗憾的是，事情看上去不再像之前那么顺利。

在开会的时候，马斯金认为她的论文非常棒。然而，系里面的其他同事，并非都表示认同。有一位同事还特别地提出了自己的保留意见，这个人就是戴

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

尔·乔根森教授。乔根森是哈佛大学在博斯金委员会里的两位代表之一，同时也是指数问题方面的专家。马拉尼的研究项目与博斯金委员会准备调查的事情完全一致。马拉尼已经构建了一个非常完美的数学分析框架，用来准确地分析博斯金委员会准备解决的难题。于是，当马拉尼获知了乔根森教授的预约时间后，她专门安排了一次与他面谈的机会。她非常兴奋地向乔根森教授描述她的工作情况，并向他演示了如何将规范理论运用到这个重要问题的分析当中。乔根森将她轰出办公室，并且告诉她："你什么都不懂！"

马拉尼感到非常沮丧，但她不准备放弃。她第一次的努力不能让乔根森信服，那又会怎么样呢？马斯金非常欣赏这篇论文所要表达的思想，将会大力宣传她的这篇论文。从长远来看，作品本身会为自己代言。然而，在当时，考虑到马拉尼正在准备申请工作，关于未来作品表现的想法很快就被打消了。在工作会议期间，乔根森对马拉尼项目的反对立场非常坚定。几个月之后，当博斯金委员会对外公布其研究发现时，乔根森反对的理由才变得逐渐清晰起来。

马拉尼花了好几年的时间才让温斯坦真正重视经济学。她试过了所有的办法：介绍著名的经济学家；介绍最著名的经济学理论；阐述重要的经济学实证研究成果。然而，温斯坦对这些做法却很抵制。他总是认为经济学中的数学模型太简单，而要研究的主题却又太复杂。经济学不值得研究，是伪科学。最终，就在快要放弃的边缘，马拉尼做了最后一次尝试。她给温斯坦带来了一个挑战，让他解决一个难题，而这个难题的答案就是经济学领域中非常有名的科斯定理（Coase's theorem）所推导出来的结论。

罗纳德·科斯（Ronald Coase）是一名英国经济学家，但他的大多数职业生涯却是在美国的芝加哥大学度过的。他对他称为"社会成本"（social cost）这个研究主题非常感兴趣。

想象一下，你是农业社会时期美国某一州的地方警察局局长。当地

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的两个选民找到你，让你帮助他们解决一项未决的争端。他们中的一个人是牛仔，养了一群牛。另外一个人是这个牛仔的邻居，种植大豆的农夫。争端的起因就是牛仔养的牛经常跑到农夫的土地上，毁坏农夫所种的农作物。最近，矛盾开始变得尤为突出，因为农夫得知牛仔将会饲养更多的牛，所以他很担心牛仔的牛会给他的农作物带来更大的损失。如果你是局长，你该怎么协调呢？

当科斯试图为此类社会问题找到一个标准化的答案时，他得出了一个让人感到惊讶的结论。至少站在长期的角度来观察，不管局长怎么做，他所做的选择都应该满足三个条件：所带来的损失必须能够充分量化；有关财富的定义必须非常明确和严格；协商必须是零成本。为了搞清楚为什么会这样，我们就有必要考虑一下：如果局长告诉牛仔，他可以按照自己的想法随意增加牛群的数量，但是，他必须承担他所养的牛群给农夫带来的损失，那么，情况会出现什么样的变化呢？从本质上来说，牛仔将会为饲养新增加的牛群而支付额外的成本。这样的话，牛仔想增加牛群的数量就会考虑他支付给农夫的大豆赔偿，这个赔偿的金额取决于牛群对大豆造成的损失有多大，以及这个损失又应该折算成多少钱。如果牛仔赔偿给农夫的金额与受损大豆的价值相当，那么，农夫应该不会在意这个收入是来自卖出大豆的所得还是来自牛仔的赔偿。他甚至可能会将牛仔看成是自己的客户，牛仔所买的大豆正好就是牛仔的牛群所破坏的大豆。最终，牛仔和农夫将会达成一致意见：牛仔养多少头牛取决于在什么条件下，双方的利益能够实现最大化。但是，如果局长做出其他的选择呢？如果农夫为了阻止牛仔的牛群破坏他所种植的大豆，而不得不支付一定的补偿给牛仔，那么，同样的讨价还价也会发生。科斯理论表明，**最后的结果都是一样的：双方最终达成的协议一定是能够实现各自利益最大化的目标。**

当马拉尼向温斯坦提出这个问题的时候，温斯坦开始很认真地思考起来。与科斯一样，在做了一些简单的数学假设之后，温斯坦很快就找到了解决问题的方法。事实上，这个方法正是科斯所提出来的方法。不过，温斯坦觉得这让

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

人感到很惊讶。至少，从这个案例来看，数学是以一种正确的方式解决了问题。然而，这个结果看上去完全与直觉背道而驰，但它确实又发挥了作用。这个过程与物理学中数学工具的运用惊人的类似：首先需要做出一些简单的假设，然后运用数学对某一问题进行深入的探讨，可能这个问题从其他方面来分析的话，会感觉很棘手。更重要的是，如果某人在温斯坦自己找到答案之前就告诉他科斯的理论，他可能会认为科斯理论所给出的答案源自政治因素，为减少政府干预而蒙上一层薄薄的面纱。而从数学的角度出发，所得到的答案则是非常严格的。但是，现在温斯坦发现事情并不是那么简单。

温斯坦的兴趣被激发起来了，他开始寻找其他类似的经济学案例，看看这些案例中，数学是如何被运用的，并推导出与直觉相反的结论。他发现了几个有趣的例子。布莱克 - 斯科尔斯模型是其中的一个，这个模型运用了非常复杂的数学知识，解决了期权的产生和交易的核心问题。另外一个例子就是阿罗定理（Arrow’s theorem），这是社会选择理论中一个非常著名的理论，它从根本上证明了这样一个事实：如果你面对这样的一群人，他们在三个甚至更多个选项中进行排序选择，那么，并不存在这样的一个选择系统，能够将群体中的每个人对选项的不同偏好排序转变为一个群体的、相对公正的排序。

温斯坦意识到他之前对经济学的批评可能是错误的，他现在相信数学可以用来帮助更好地理解经济学问题。这是一个让人感到非常兴奋的认识，因为它意味着某个有数学天赋和物理学背景的天才，有机会在解决经济学中的难题上，做出一些重要的贡献。很快，温斯坦和马拉尼不再寻找那些已经用数学来加以创造性解决的经济学难题，而是转向寻找经济学中还没有运用数学知识解决的难题。这样一来，他们俩正好想到了指数问题。考虑到将某个数字分配到某件事上是非常之复杂，与将货币的价值分配到消费者身上的复杂程度相当，而与之相对应的是，CPI 背后所用到的数学知识其实简单得让人吃惊。这正好是一个值得研究的地方。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

从概念上来讲，韦尔的创新体现在他发现了这样的一个数学理论，可以将那些无法进行比较的变量加以对比分析。在他的理论中，这些无法比较的变量就是不同地点的尺子的长度。他的对策就是找到一个方法，将这些尺子放在同一个地点，然后将它们连接起来，找到它们之间的内在关系。

现在，当考虑指数问题时，我们发现，这个问题的核心，就包含了如何对那些从表面上来看无法比较的变量加以对比分析的思想。你怎样才能确保货币的价值对两个不同的人来说意义是一样的呢？特别是当这两个人的生活方式完全不一样的时候？此外，你怎样才能让在 1950 年看上去比较合理的一篮子商品与 1970 年的一篮子商品，或 2010 年的一篮子商品，均具有比较的价值和意义呢？放眼一看，这些问题对温斯坦和马拉尼来说，似乎很难解决。不过，在韦尔以及后来人的持续努力下，将这些问题放在他们所构建的数学分析框架中，至少还是能够找到一个可行的解决办法。所有他们应该做的工作就是找到这样的一个方法，能够将两个不同的人——比如，1950 年的伐木工人和 1995 年的程序员——放在相同的环境下，这样的话，就可以对他们两个人的偏好和价值进行比较分析。这个事情看上去似乎比较怪异——毕竟，伐木工人和程序员之间的谈话可能会有点儿小尴尬——然而，从韦尔的数学模型来看，这应该是世界上最自然不过的事情了。为了解决指数问题，温斯坦和马拉尼都觉得他们需要利用经济学中的规范理论。

2005 年晚些时候的某一天，李·斯莫林（Lee Smolin）收到了一封不同寻常的电子邮件。这封邮件有点儿出乎斯莫林的意外，因为它是在讨论经济问题，而斯莫林对经济学是一无所知的。斯莫林是一位物理学家。他过去研究的、未来还会继续研究的领域是物理学最前沿的量子引力学。这个领域是将 20 世纪早期物理学中两个革命性的、取得巨大成功的重大理论创新结合起来加以分析，组合成一个有效的分析框架。这两大创新，一个是研究如电子这类非常细小物体的量子力学，另一个是研究如恒星系和银河系这类非常

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

巨大物体的爱因斯坦引力理论。斯莫林的研究跟经济学没有任何关系，至少在他看来，是没有任何关系的。

早在几个月之前，斯莫林在《今日物理学》(*Physics Today*)上发表了一篇论文，这是一份半公开的杂志，目的主要是向那些非特定领域专家的物理学家们介绍物理学的最新发展情况。斯莫林的文章试图解释为什么量子引力学领域没有出现像爱因斯坦这样的研究人员，他们能够通过跳出原有思维框架，从而成功地给物理学带来了革命性的改变。这篇文章其实是对斯莫林刚刚完成的、名为《物理学的困惑》(*The Trouble with Physics*)的新书导读。在这篇文章和他的新书中，斯莫林都认为，物理学研究，特别是量子引力学研究都面临着社会学的问题。一群研究弦理论的物理学家们，发明了一种方法，用来解决如何将引力物理学与量子物理学相结合的问题，他们逐渐主导了这个领域的研究工作。当每年物理系准备招聘新的研究人员时或准备发放少量研究基金时，这些弦理论物理学家都倾向将资源分配给其他的弦理论研究人员而不是用其他方法研究量子引力学的研究人员。

正是发表在《今日物理学》上的这篇文章让斯莫林收到了这封意外的电子邮件。给他写信的正是温斯坦，现在他已经是曼哈顿的一名对冲基金经理和金融顾问。温斯坦非常认同斯莫林关于物理学界的评论，这也是他多年来在哈佛大学和麻省理工学院以数学物理学家的身份工作时所形成的认识。不过，他还有更深一层的认识，那就是社会学领域的学术研究，其扭曲程度可能更加夸张。正如温斯坦所说的那样，物理学领域的社会问题其实并不算什么。经济学领域的社会问题比物理学领域要严重10倍以上。

斯莫林希望能够听到更多的见解，于是，他邀请温斯坦来圆周理论物理研究所（Perimeter Institute）访问，这个研究所位于加拿大安大略省（Ontario）的滑铁卢市（Waterloo），是斯莫林工作的基地。圆周理论物理研究所是由迈克·拉扎里迪斯（Mike Lazaridis）于1999年创建，拉

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

扎里迪斯也是加拿大 RIM 公司（Research in Motion，RIM）的创建者和负责人，这家公司是黑莓手机的供应商。圆周理论物理研究所致力于在基础物理学领域开展研究工作，这家研究所的声誉非常不错，其原因就在于它拥有针对基础问题运用不同方法开展对话和讨论的良好机制，而这个机制主要是源于斯莫林早期在研究所的强大影响。在某些方面，圆周理论物理研究所试图回答斯莫林在他的新书和文章中所提出来的社会学问题。对温斯坦来说，考虑到他所拥有的数学物理学背景，以及对运用新方法来理解经济理论表现出来的浓厚兴趣，这个地方是一个不错的选择。

2006 年 5 月，温斯坦访问了圆周理论物理研究所。他做了一个演讲，讨论的是规范理论思想在新经济理论中的重要作用，并介绍了他和马拉尼在前几年所做的研究工作。然后，他离开了。斯莫林和研究所的其他人员都发现温斯坦的思想非常引人注目。不过，他们都为温斯坦感到很遗憾，因为他们并不是需要被说服的对象。

然而，温斯坦和斯莫林却一直保持着联系。斯莫林去纽约拜访过温斯坦，在那里，他见到了温斯坦的妻子马拉尼和他们的孩子。斯莫林开始研究经济学的一些基本知识，目的是为了更好地理解温斯坦所表达的思想。随着他和温斯坦待在一起的时间越长，他越觉得温斯坦的想法有意思。斯莫林将温斯坦形容成充满着智慧和创造力的思想家，他所了解的知识面非常之宽泛，跟他谈话，在通常情况下，所谈论的主题都是些无法比较的内容，比如进化生物学与自然选择、当代数学与 19 世纪的物理学。

2008 年 9 月，温斯坦再次访问了圆周理论物理研究所，这次是为了参加一个有关 21 世纪科学的研讨会。这次研讨会的主题集中在科学研究领域将会随着外界条件的变化而可能发生的一些新变化，这些外界条件的变化包括研究基金来源的不同，传播研究思想的方式不同——如可以通过博客和在线会议进行传播；新思想可能在哪些领域出现；像圆周理论物理研究所和圣塔菲研究所

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这些地方将会成为传统大学之外的新的研究中心。

不过，在那次会议期间，温斯坦最前沿的思想并没有考虑科学的未来情况。在圆周理论物理研究所会议结束的一个星期里，美国第四大投资银行，雷曼兄弟在经过一个半世纪的经营之后，宣告破产。事实上，与此同时，当今世界上前二十大公司之一的美国国际集团，信用等级也被下调，从而引发了蔓延性危机。如果美国政府不出手干预，美国国际集团公司很有可能就会倒闭。2008年9月初，世界经济已经危在旦夕。作为一名对冲基金经理和金融顾问，温斯坦对金融领域，或者更广泛一点儿说是经济领域，所发生的事情感到非常惊讶和恐慌。就温斯坦所知，没有人预料到会出现这样的局面。索内特曾经预测过，但是，他并没有对他的预言进行广泛的宣传。

对温斯坦而言，美国银行系统发生的这种意料之外的巨大危机进一步证明了现代经济学有必要采取措施。我们有必要反思今天这些有毒证券到底哪里出了问题，同时，我们也应该意识到经济学需要一套全新的分析工具。正如上一代的物理学家们所做的那样，经济学家们也有必要拓宽他们的理论分析框架，更好地研究越来越复杂的经济现象。经济学需要一套全新的理论和模型，以适应今天越来越复杂的现实世界。温斯坦认为这次危机提供了这样的一次机会，可以将过去金融学与经济学之间不同方法的区别搁置一边。他呼吁经济学家和物理学以及其他学科领域的研究人员，在更大规模上开展全新的合作。他说，这可能是经济学领域的“曼哈顿计划”。

1935年，作为用来结束20世纪30年代大危机的罗斯福新政之一的社会保障计划（Social Security），即美国联邦养老、遗属和残疾保险计划（U. S. Federal Old-Age, Survivors and Disability Insurance Program），被罗斯福总统签署，目的是为了刺激消费和建立保障范围更加广泛的美国福利系统。这是美国联邦政府用来帮助维持老年人生活、帮助父母双亡的孩子维持到达工作年龄之前的生活、以及帮助残疾人和无工作能力的人维持基本生活的计划。这个计划被设计成可以自给自足的模式，就好比真

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

正的保险产品一样，政府通过向工人们征收强制性的税收，将这些收取的税收纳入基金，用来支付项目的各种成本费用。

这个项目具有较大的争议性。最开始的时候，它受到了美国最高法院发起的好几次挑战（但都未成功）。在过了很长一段时间之后，随着后代人将他们工作期间的收入贡献到基金中，大多数美国人开始依赖该项目获得退休保障和伤残福利。到 20 世纪 60 年代，这个项目已经成为美国人生活的一部分，那些临近退休的工人们开始将这当成是一项津贴。到了 20 世纪 70 年代，经济发展处于低增长、高通胀时期，社会保障计划开始变成了一个政治上的难题。很明显，它已经处于困境中。考虑到项目未来的发展，政治家们和经济学家们意识到在未来的几十年时间里，大规模婴儿潮时期出生的民众将会退休（随后他们也需要领取这个津贴），那个时候，需要支付给他们的福利规模由于增长速度飞快，已经超过了基金项目本身能够筹集的资金规模。

然而，能够解决这一困境的办法却很少。对一个政治家来说，将民众的注意力引到社会保障问题上无疑是自寻烦恼。解决这一资金不足的难题有两个显而易见的办法——减少福利和增加税收，但这两个办法都没有任何吸引力。社会保障问题是政治领域中“第 22 条军规”的典型代表[①]。直到 20 世纪 90 年代中期，参议院金融委员会的两位领导者，丹尼尔·帕特里克·莫伊尼汉（Daniel Patrick Moynihan）和鲍勃·帕克伍德才想到了一个不错的办法。如果你想弥补一万亿美元的空缺而又不想被人注意到，你能够做的事情就是改变钱的价值。

下面，我们解释一下这一计划是如何运作的。关于未来社会保障费用支出的估算是建立在预期通货膨胀率基础上的，而预期的通货膨胀率又取决于 CPI。莫伊尼汉和帕克伍德意识到如果官方公布的通货膨胀率可以被调低，来自社会保障税的收入就会上升，因此管理这一项目的成本就会下降。这样做的效果将是增加了税收，减少了津贴支出，从而相应地改变了货币的购买力，而

① 第 22 条军规指的是受骗者无法摆脱的圈套（或困境），难以逾越的障碍（或法规），自相矛盾的规定。出自美国作家约瑟夫·海勒（J. Heller）的小说《第二十二条军规》（*Catch-22*）。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

不需要专门告诉民众你是如何做的。这么操作的难度在于，找一个什么样的理由来说明应该对通货膨胀率的计算做相应的调整。这个时候，就需要博斯金委员会参与进来。这是他们所熟悉的花招。回到前面我们提到的一万亿美元的数字规模，这是莫伊尼汉认为要确保社会保障体系能够维持下去的最低金额，于是，他和帕克伍德决定，通货膨胀率有必要下调 1.1 个百分点。

罗伯特·戈登（Robert Gordon）是美国西北大学的一名经济学家，同时也是博斯金委员会 5 名成员中的一位，按照他所写的说明，乔根森（就是将马拉尼撵出自己办公室的那位哈佛大学的经济学家）早些时候就向委员会报告过，如果他们的目标是在未来 10 年的时间里，让社会保障储蓄能够结余一万亿美元，那么，这就意味着必须对通货膨胀率作必要的下调。于是，委员会分成了两个小组，分别从不同的方式来研究如何通过改变偏好式改变质量从而影响 CPI 的计算。戈登和另一名委员会成员组成了一个团队，他们俩共同合作，得出了一个数字。另外一个团队由乔根森、博斯金和另外一名成员组成，他们得出了另外一个数字。于是，当两个团队将他们的结果进行合并处理时，“按照某种方式”（戈登的原话），委员会最终提出的建议的是，“正确的”通货膨胀率应该下调 1.1%。

博斯金委员会的研究成果遭到了社会各界的批评。正如戈登后来在报告时所描述的那样，这个项目上马很仓促，而且不够严谨。在委员会向参议院上报研究最终报告几天之前，他和他的合作者才完成了他们应该做的工作。报告里面的计算被物理学家和经济学家们称为“信封的背面”，那些数字远不是什么正式的估算。在报告提交给参议院之前，报告从未送给专家评审过。委员会的其他成员也从未主动询问过戈登，他的团队是如何计算出这些数字的，或者其他人又是如何看待这些数字的。这些问题的答案会让人感到不舒服。最终，博斯金委员会的很多建议都被丢弃到一边。大约在 5 年之后，美国国家科学院和美国劳工统计局开始重新考虑如何计算 CPI 的问题，他们采用了更加严谨科学

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的研究方法，得出的结论也更加细致。

在博斯金委员会成立后不久，马拉尼带着她和温斯坦有关指数问题的想法拜访了乔根森。乔根森可能对马拉尼和温斯坦的研究提出了比较犀利的批评意见，这些批评意见可能都是不错的建议。不过，这很难让人不去猜想，博斯金委员会可能在进行他们本应该计算准确的数字方面，失去了一个可以利用新的、严谨的数学方法的好机会，从而带来了更多的问题。似乎，最简单的方法，就是将马拉尼和温斯坦的建议拒之门外。

曼哈顿计划的启示

将物理学中的规范理论或者其他思想运用到经济学中，仍旧不是那么容易做到的事情。温斯坦是正确的，2008 年晚些时候爆发的金融危机对某些人来说是一个不错的机会，可以让经济学家们看待现实世界以及经济学问题的思路发生一些改变。不仅金融领域、经济学领域的很多人被吓到了，很多普通的民众也被吓到了。那些人们按照通常想法所理解的事情被发现正在发生改变和变得不再值得信赖了。与此同时，在其他领域工作的人们，如物理学和数学领域工作的人们，却发现这是一个进军被困难包围的领域的好机会。有人认为现在是对现代经济学的一些基本理论和方法进行重新评估的好时机，而这一提法引发了很多人的共鸣，其中就包括斯莫林和其他一大批在圆周理论物理研究所工作的物理学家们。

斯莫林曾经在空余时间研究过经济学，现在他开始以更加严肃认真的态度来考虑这一问题。他将自己就各类主题写过的文章收集起来（其中包括他听从温斯坦和马拉尼的建议所写的文章），并将这些文章放在某一在线档案管理网站，在这个地方，经常会有物理学家将他们的最新研究放上来。这些文章就像一个翻译词典，向物理学家们解释一些基本的经济学概念，然后向大家演示，如何将物理学家们所熟悉的思想运用到其他科学领域的研究中。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

与此同时，斯莫林和温斯坦计划在圆周理论物理研究所组织一场研讨会，研讨会召开的时间原定是 2009 年 5 月。研讨会计划邀请经济学领域的代表人物参加，目的是为了让不同研究领域的人在一起共同讨论“如何在经济危机后更好地推动经济学的发展”。斯莫林和温斯坦参与了这次研讨会，还有其他的一些物理学家也参加了这次研讨会，包括法默和德曼。主流的经济学家们同样也受邀参与这次会议，这其中就包括来自纽约大学的鲁里埃尔·鲁比尼（Nouriel Roubini），来自哈佛大学的理查德·弗里曼（Richard Freeman）以及塔勒布。理查德·亚历山大（Richard Alexander）是一位著名的进化论生物学家，他也同样受邀参加这次研讨会，并向大家讲解生物学和人类行为学会如何影响经济学的发展。计划其实很简单，将一大群聪明绝顶的人集中在一间屋里子，让他们发现经济学领域已经出现的非常明显的问题，通过他们集体的努力，共同提出新的理论框架。计划准备通过这次研讨会开启一个全新的曼哈顿计划。

研讨会本身取得了巨大的成功，由物理学家、生物学家、经济学家和金融界专业人士组成的、研究领域广泛的群体发现了很多值得讨论的问题。但是，当研讨会结束的时候，研究人员们却分道扬镳了。正如斯莫林后来所解释的那样，即使在经济学界以外的这些研究人员中，也存在比较严重的刚愎自用的倾向，从而很难开展富有成效的合作。每个人都同意经济学理论面临着比较大的问题，但是，对这些问题到底是什么，却难以达成共识，更不用说如何去解决这些问题了。这次研讨会的很多参与者，与经济和金融领域的其他评论者一样，甚至都不认为集中力量提高经济学模型的严谨程度是必须要做的事情。实际上，这背后涉及资金分配的问题：如果这个项目得到基金支持，那么又该在参与者中如何分配这些资金呢？这使得参与这次研讨会的每个人，在涉及是不是支持开启更大的研究项目时，表现得非常谨慎和小心，大家都担心自己应得的那部分项目基金被克扣。将不同学科的研究人员集中起来，成立一个更大的研究团队，从一个全新的角度来解决经济学面临的问题——如果从这个角度来分析，那么，这次研讨会其实是失败的。几个月之后，斯莫林放弃了研究经济学，重

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

新回到物理学研究中。现在，当他发现自己还有空余时间的时候，他就会研究气象学。他觉得，经济学是很棘手的，不仅是因为研究的主题很麻烦，同时还因为这个领域并不适合运用开放的思维方式去研究。温斯坦是对的：**与物理学相比，经济学要差劲儿几十倍。**

直到今天，温斯坦和马拉尼还在继续将数学模型扩展到经济学理论研究中。索内特继续研究他的预测工具。法默回到了圣塔菲研究所，继续探索复杂科学与经济学模型之间的关系。尽管有这些智囊团，世界经济还是支离破碎，依然处于2007—2008年发生的金融危机的余波震荡中。难道就不能做点儿什么事情吗？

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最大的风险不是来自物理学，而是我们的停滞不前

我是在 2008 年秋季开始考虑写这本书的，那时正是金融危机爆发的中期阶段，离我获得物理学博士学位也仅仅只有 8 个月时间。在几个星期的研究工作之后，我向我的博士论文导师提及我在研究工作中的发现。他的反应让我感到很惊讶。从我所提供的那些案例中，也就是那些物理学的思想如何更好地帮助我们理解金融市场的案例，他相信这两个领域之间确实存在着某种很强的关联性。我发现，大多数的物理学家都有这样相同的认识。不过，这并没有促使他们想做点儿什么。相反，我的导师这样回应：**"不管物理学家如何影响了金融学，但是，想对华尔街做科学研究几乎是不可能的。"**

这一思想可以有不同的解读方式。科学不只是知识的组合体。科学是认识和了解世界的一种方式，它是一个不断发现、验证和修正的过程。我的导师之所以认为华尔街不适合做科学研究，很大程度上是因为：投资银行和对冲基金通常非常隐秘，这就意味着这些公司的新思想很少会被公开传播和讨论，而在科学领域，类似的新思想则会被大力宣传与探讨。当一名物理学家或者一名生物学家发现了某些新的研究成果，他会向专业期刊投稿，这些专业期刊会将这些论文交给其他

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

专业人士审稿，这个过程确保了这些论文在被发表之前，就已经得到了其他科学家们提出来的专业性建议。如果这篇论文通过了第一层考验，那么，它将会在更大范围内获得其他科学家们的审视。然而，很多新思想都未能通过这一层次的考验，它们要么永远都不会公开发表，要么就在默默无闻中衰败。即使它们通过了考验，被证明是非常有用的，但它们也不会被认为是神圣不可侵犯的，这些新思想往往会成为新一代理论和模型的起点。

模型，近似性思考的基础工具

换句话说，像物理学家一样思考与仅仅运用数学模型或物理学理论解决问题是完全不一样的。你如何理解这些模型才是问题的关键。在 2009 年的早些时候，德曼与牛津大学数学金融项目创始人保罗·威尔莫特（Paul Wilmott）成立了合作研究团队，共同发表了《金融建模者宣言》（*Financial Modelers' Manifesto*）。宣言的核心内容之一就是捍卫数学模型作为思考金融学和经济学的基本工具这一主张，另一部分就是斥责那些忘记了没有一个模型能够描述金融市场规则的“金融学老师”。正如宣言所指出的那样：**“模型是近似性思考的基础工具。”**模型并不是最终的结果——它们依赖于一定的假设前提条件，而这些假设条件是不可能非常完美的，因此，有时候，模型会失败。正确地运用模型需要了解足够多的常识，并且对运用模型可能带来的不足有非常清醒的认识。只有这样，模型才可能发挥出作为工具的作用。这就好比在安装铁路的轨道时，你需要用大锤进行猛烈地捶打，不过，当你在钉相框的时候，你必须意识到，这么猛烈地捶打，可不是一个好方法。

我相信，我在本书中所回顾的这些历史能够支持这样的观点，即金融学领域的模型可以被看成是实现某些目标的工具，同时，这些工具只有在反复构建模型的过程中才会有意义，并且它们应该能够指明，在什么时候模型会失败，为什么会失败以及是如何失败的——这样的话，新一代模型才会在旧模型不能解决的问题上变得更加强大。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

从这个角度来看，巴施里耶代表着第一代力量，他是第一个将统计物理学的新思想运用到完全不同的新领域解决问题的人。他为重新思考市场奠定了基础性的工作。不过，他的工作同时也存在很多问题。从奥斯本和萨缪尔森的观点来看，其最明显的问题就在于巴施里耶所描述的股票价格标准正态分布的情形只存在于巴黎证券交易所的非正常条件下，因为那个时候巴黎证券交易所的股票价格波动非常小。为了纠正这一问题，奥斯本认为是股票的收益、而不是股票的价格，服从标准正态分布。曼德博意识到标准正态分布和对数正态分布都不能完全反映股票市场狂放随机的特征，因而，基于此假设的金融理论并不能反映金融危机事件，而其他人当时并不认同曼德博这一观点。曼德博第一次意识到奥斯本的随机游走假说可能会行不通。现在，大多数经济学家，包括对这一领域感兴趣的物理学家认为曼德博在这个理论螺旋式上升的过程中，也并不是完全正确的。

索普和布莱克向投资者们展示了如何在日常交易中运用巴施里耶、奥斯本和曼德博所开发的模型，这些模型都是从物理学中引申出来的复杂思想的体现。从某些意义上来讲，这两位科学家是本书中最重要的人物，不仅是因为他们将最先进的理论运用到实践中，使理论发挥了极其重要的作用，同时还因为他们在运用这些模型的过程中发现了新的模型。索普、布莱克和斯科尔斯发明的期权定价模型建立在奥斯本随机游走假说的基础上，而不是建立在曼德博的理论基础上。这就意味着，从一开始，这些期权定价模型在运用的过程中就存在一定范围的局限性。站在物理学家或者工程师的角度来看，从奥斯本的模型出发，可能更有意义。它比曼德博的模型更容易理解，因此，只需要对市场的真实收益情况做一个简单的近似调整，索普、布莱克和斯科尔斯就可以将一个极端复杂的难题转变成一个可以解决的问题。

这还是存在部分让人感到怀疑的地方，考虑到曼德博所做的工作，即使是从最开始的地方进行推导，这些早期的期权定价模型还是有可能失效：**它们在极端事件发生时，对价格的估算会出现错误。**跟其他人一样，布莱克似乎意识到他的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

模型存在这一缺陷。在 1988 年的一篇名为《布莱克 - 斯科尔斯模型的漏洞》(*The Holes in Black-Scholes*) 的文章中，布莱克明确地罗列了一些不现实的假设条件，并描述了这些假设条件可能会带来的错误，而这些假设条件正是推导期权定价模型的前提和基础。细心的投资者，如奥康纳联合公司的格林鲍姆和斯特鲁夫，有能力理解布莱克 - 斯科尔斯模型什么时候会失效，并通过他们自己的判断赚取利润，更为重要的是，他们还可以利用模型失效，成功地躲过 1987 年的市场崩盘，从而避免了亏损，保护了自己。

然而，这个前进的过程仍然在继续中。预测公司的科学家们和索内特向我们展示了如何运用物理学的最新发展来弥补布莱克 - 斯科尔斯模型背后的随机游走理论和有效市场假说的不足。预测公司通过运用黑盒子模型来确定地方性、短期的市场无效，并尽可能地对它们进行资本化，通过运用物理学的知识，从而成为市场上最聪明的投资者。与此同时，索内特利用曼德博观察到的结果，**在更加狂放的随机市场，市场崩盘这样的极端事件具有决定性的效果，**从而拷问自己，是不是有可能预测到这些灾难性的事件。他通过运用地震学领域的工具，并沿着这一方法继续前进，向我们证明了，如龙王这样的事件是完全可以预测的。

金融模型，螺旋式上升的代表

将这些零散的故事写成一本书是一项很诱人的工作。我想，我只是做一个讲述人的工作，如果延伸得太多，可能就会变成一个失误。预测公司和索内特的做法代表着两大类自然而又重要的思考方式，这两类方式推动了依然占统治地位的布莱克 - 斯科尔斯式的思考方式的发展。不过，尽管这两个模型都取得了成功，但它们仍然不是最终的结果。它们是金融市场发展过程中所取得的、特别有价值的思想，这些思想本身还会接受更加细致的检验和分析。现在很难界定未来的发展将会是什么样：可能是一种预测和理解极端事件的新方法；也有可能是一种同等重要的新奇检验方式，当预测模型在应对内在的市场不确定时表现出非常“强劲”

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的特征，这种检验方式便会出现；或者，也有可能是当我们确定隐藏在市场数据中的潜在混沌模式时的一种新突破。我们所能确定的是，未来一定会有更大的发展。当我们能够搞清楚索内特的模型问题出在哪儿，或者知道预测公司开发出来的黑盒子模型在运用过程中为什么出现失误，那个时候，我们对市场的理解，一定会比现在更深刻、更清晰。

如果物理学家在帮助我们更好地理解金融市场方面取得了成功，那是因为他们找到了解决问题的新办法。他们运用方法论的视角解决了这些难题，而这些方法论在物理学和工程学领域非常普通，对研究真实的世界非常有帮助。本书所讲述的故事向我们展示了方法论是如何发挥作用的：**我们可以通过简化假设，让问题变得容易处理，从而最终解决问题**。因此，一旦你清楚了你的解决方案是怎样的，你就可以重新返回去质疑，当你的假设出现问题的时候，又会有什么样的结果出现。有时候，你会发现，你最初的解决方案并没有意义，因为它过于依赖那些在现实生活中不会出现的假设条件。另一些时候，你会发现更好的解决方案，只需要稍作改变就会得到进一步的提升。当然，也有些时候，你会意识到你的解决方案在某些条件下是非常不错的，但是，你需要考虑的是，当这些条件都不成立的时候，你又该怎么办呢？

很显然，物理学家并不是唯一按照这种方式思考的人。这种构建模型的方式，在经济学和其他学科领域中也非常普遍。毫无疑问，经济学领域的绝大多数成果都是由经济学家们完成的。但是，按照这种方式思考，物理学家们也表现不错，甚至可能还非常优秀。物理学家们通常都会接受这种方式的训练，这种训练能够帮助他们解决经济学领域中的很多难题，而无需在意政治上或思想上的包袱，而这些包袱通常会妨碍经济学家们思考。此外，在考虑这些难题的时候，物理学家通常还与经济学家有着不一样的知识结构和学科背景，这也就意味着，在有些情况下，物理学家可以用一种全新的方式来解决这些难题。

然而，正如我所说的那样，**科学是一个螺旋式上升的过程，特别是金融模型**

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

更应该看成是螺旋式上升的代表。我并不是说金融模型的构建者只是在科学进程的路上，而无情地忽视他们对金融“最终理论”的追求。目标并不是要找到能够在任何市场环境下都给出正确答案的最终理论，这显得非常保守。你需要试着去找到这样的方程，它们能够在有些时候给你正确的答案，并且明确，在什么样的情况下，它们是值得信赖的。

德曼和威尔莫特在他们的宣言中非常清楚地表达了这一观点。我们不应该将一个好的模型误认为是金融市场的“真相”。这其中最重要的原因是，市场本身是在不断发展的，它需要对不断变化的经济现实、新的规章制度做出反应。当然，还有更为重要的，即创新。例如，布莱克—斯科尔斯模型永远都是根据期权市场的运行而变化的。这意味着，模型所要描述的市场会随着模型的不断使用而发生革命性的变化。这一认识，直到 1987 年的市场崩盘发生后人们才完全明白。正如社会学家唐纳德·麦肯齐（Donald MacKenzie）所说，金融模型就像是隐藏在市场背后的引擎，它们能够像一部相机那样，很好地记录市场。这意味着，很多金融市场模型都是以不断变化的市场为目标的。

我们并不是贬低模型在理解市场中所发挥的重要作用，事实是，不断发展变化的市场构成了这个螺旋式上升的过程，而螺旋式上升的过程是我一直强调的。假定索内特关于市场崩盘的模型对当前的市场来说，是完美无缺的。即使那样，我们仍然有必要保持警惕。如果全世界的投资者都开始运用这个模型来预测市场崩盘，那又会出现什么样的情形呢？这个模型能够阻止市场崩盘的发生吗？还是只是让市场崩盘变得夸张，更加难以预测？我想没有人知道这个问题的答案是什么，这表明，这恰恰是我们应该研究的事情。今天的模型是研究市场的最终答案，这种信念是数学建模者们面临的最大危险。

温斯坦和马拉尼的建议与本书所介绍的其他观点都不一样。本书每章内容所讨论的都是金融和金融模型。我所介绍的其他物理学家都在研究一大堆的统计数

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

据——股票价格、市场趋势、年收益率，然后试图预测这些数字在未来会发生怎样的变化。市场到底是如何运行的，这些细节问题与此类预测密切相关。但是，正如奥斯本所观察的那样，搞清楚市场是如何运行其实并不难，任何一个像物理学家这样受过训练的人都能够很好地解读这些统计数据。然而，温斯坦和马拉尼提出了福利经济学的新理论，而这个理论借用的是物理学中的思想。这是一个非常有野心的项目，其难度远不止是让某个人感到头疼那么简单。

其实，如果某个人以正确的方式掌握了物理学和金融学之间的关系，那么，运用物理学的思想帮助经济在更宽的领域取得进步一点儿都不会让人感到奇怪。这并不是说金融市场与物理学有着什么特别的联系，或者说物理学和数学可以被运用到经济学的数字领域，比如金融学，而不能运用到其他学科领域。相反，物理学家已经成功地将他们看待世界的思维方式运用到经济学的其他领域，我们完全有理由期待，这些方法在其他的领域同样也会发挥非常重要的作用。事实上，它们已经在经济学的其他领域显示出作用，到目前为止，经济学家们已经用数学模型解决了与金融学没有任何关系的各种各样的问题。温斯坦和马拉尼的思想强调着这样一个事实，即数学工具可以被用到经济学的各个领域，包括政策制定，正如我们前面所谈到的博斯金委员会所做的那样。

从这个角度来看，温斯坦和马拉尼的建议恰恰是形成了这样的一个认知，那就是——有很多方式可以让模型发挥更大的作用，利用更强大的数学工具来避免对人和市场所做的一些硬性假设。这可能最终会证明规范理论进入了一个死胡同，不过，我们没有理由在认真研究之前就将它排除在外。毕竟，当我们需要一代全新的理论时，规范理论在物理学中还是非常有用的，这一点变得越来越明确。我们可以看看，同样的事情是不是会在经济学领域发生。温斯坦、马拉尼和斯莫林已经向我们证实了，这完全是有可能的。

物理学领域的方法可能对经济学领域非常有帮助，这一论点非常重要。同样

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

重要的是，温斯坦和马拉尼的思想从未获得经济学家或者政策制定者的公正对待。来自社会学和金融学领域的压力抑制了温斯坦和马拉尼的新发现，而他们的发现对我们理解重要的经济活动，比如通货膨胀，又是非常关键的。如果考虑这一点，那么，温斯坦的“曼哈顿计划”对投资者来说，不应该被认为是追寻新的投资工具。没有人会认为我们应该将公共资源用于追寻一个只能帮助一小部分公司盈利新的期权模型。相反，“曼哈顿计划”的目标是让主流经济学的发展与现代物理学和数学的发展同步，而无须顾及强大的政治和金融压力，因为这些压力会让原则扭曲。

1965 年，美国最高法院关于言论自由的判决中，大法官威廉·布伦南（William Brennan）创造了“思想市场”这样的词语来描述这样的一种情形，即最重要的思想可能来自于自由而又透明的公共话语。如果这是对的，那么，你就可以期待经济学中最好的思想可能会出现——即便最有权势的经济学家们反对。对于金融学领域来说，这显得尤为重要，因为金融学领域的一个非常好的思想就可以带来很高的收益。就这一点而言，本书最后三章中所提到的大多数物理学家，比如法默、帕卡德和温斯坦等，当他们的思想被经济学家们所拒绝时，他们都愿意将他们的思想直接运用到金融市场中。这让人觉得很有意思。这些思想能够带来一定的盈利应该是它们值得重视的一个信号，然而，很多经济学家却忽视它们，其中也包括政府的政策制定者。如果正如布伦南所提出的那样，真的存在思想市场，而这个市场又极度无效，那么，这对其他人来说是一种莫大的伤害。当斯莫林意识到主流的经济学家们对他所说的东西并不感兴趣时，他就将研究的重心转移到了其他领域。即便是不知疲倦辛勤工作的索内特，当他以一种主流经济学家们能够理解和欣赏的方式向他们表达自己的观点时，他发现自己依然不能够被这个圈子所接受。他的听众里，大多数都是金融领域中的实际从业者。

我真的不知道该如何改变经济学的这种学术生态环境。不过，我觉得温斯坦那种跨领域研究合作的提议应该是一个完美的开始。这需要不同的研究机构或者政府部门在背后给予强有力的支持，确保不同的研究团体能够联合起来，并且一

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

直保持合作的状态。毕竟，最初的曼哈顿计划只是一个军事项目，但它通过改变物理学家们的思考方式成功地实现了对物理学的变革。在利用经济学模型的过程中，也同样可以实现与曼哈顿计划类似的目标。更为重要的是，这会为我们提供一些必要的新思路。在经历了多年的经济衰退和增长乏力之后，是时候需要进行一些创新和变革了。

批评之声

当温斯坦首次建议再开启一个新的“曼哈顿计划”，以便更好地理解经济学时，他很快就被另外一种声音所淹没，这种声音就是对金融学领域的数学模型以及物理学家们在金融学中所起作用的严肃批评。事实上，从2008年市场崩盘开始，我们已经听到了太多关于物理学家在金融学和经济学领域所起作用的批评之声。诸如宽客、金融衍生品和模型这样的词语已经成为了某种让人讨厌的隐喻。现在，我已经将这些思想的发展过程都呈现出来了，这些老唱反调的人可能会对某些深邃的思想表示认可。在我看来，如果你以正确的方式来对待数学模型，这些批评其实都是刚愎自用。为什么理解这一点变得如此重要呢？因为这些批评声向我们揭示了我们为什么要重新审视温斯坦所提出来的建议。

反对数学模型在金融学领域的运用最著名的观点可能来自心理学和人类行为学。这一观点认为，来自物理学的各种思想注定会在金融学领域遭遇失败，其原因在于物理学将构成市场的基本要素看成是类似夸克或滑轮这样的物质。在计算珠球和斜面方面，甚至在太空旅行和核反应堆领域，物理学的研究都是非常有效的。但正如牛顿所说的那样，物理学无法预测人类的疯狂。这方面的批评引出了另一个非常重要的学科领域，即行为经济学，行为经济学试图从心理学和社会学的角度来理解经济学。从行为经济学的角度来看，市场充满着人类的各种弱点，而这些弱点无法体现在物理学和数学的各类公式中。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

行为经济学本身没有任何错误，很明显，个人之间以及个人与市场之间是相互影响的。对这方面的理解越深刻，就越容易帮助我们更好地理解经济本身的运行情况。但是，如果对数学模型的批评是建立在行为经济学基础之上的，那么这种批评其实是一种误解。

利用物理学作为理解金融学新思想的工具并没有将人看成是夸克或者钟摆。回想一下本书所讨论的各类思想，这些都是将物理学的模型运用到金融学中的案例。一些物理学家，比如曼德博和奥斯本，他们只是用他们所熟悉的统计学知识来帮助我们以一种新的方式来考量市场和风险，这对我们更好地理解市场有非常大的帮助。另一些人，比如法默和帕卡德，只是运用他们的专业知识，从繁杂的信息中提取那些对交易有帮助的消息，从而确定小范围市场的模式。还有其他人，比如布莱克、德曼和索内特，他们将他们所观察到的市场的细节融合起来，在物理学理论框架的支持下，推导出了数学模型，这个模型可以帮助我们将观察到的市场特征（比如股票价格和波动）与更多不明显的市场特征（比如期权的价格和即将到来的市场崩盘）更好地联系起来。在所有的这些例子中，都没有将投资者假设为夸克或者将公司看成是爆炸的行星。

其实，这里有一个更深层次的问题。对人类行为的深入研究基本上与运用数学模型对市场和整个经济进行研究存在一致性。事实上，心理学中的韦伯 - 费希纳定律在股票价格数学模型中，一开始就发挥着非常重要的作用：奥斯本用它来解释为什么股票价格会呈现出对数正态分布而不是标准正态分布。同时，索内特解释了在运用数学技术预测金融危机时，羊群效应经常会发挥非常重要的作用。在这两个例子中，对心理学的理解在发展和进一步修正数学模型的过程中起着非常关键的作用。总的来说，我们应该期待对心理学和人类行为学的研究与经济学中的数学方法是相互促进的关系。

第二大类批评（本书也有谈到）在对纳西姆 · 塔勒布的追捧中取得了巨大的成

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

功。塔勒布写了一本非常有影响力的《黑天鹅》，在这本书中，塔勒布认为市场太狂放，不可能被物理学家们驯服。众所周知，所谓黑天鹅指的是那些没有办法预料到的事情。塔勒布认为黑天鹅事件才是真正有影响力的事件，而且到目前为止，我们最好的数学模型都无法对这些事件进行预测。对金融模型来说，这是一个很特别的问题。在这本书中，以及在很多文章中，塔勒布认为物理学生活在他所说的“平均斯坦”（Mediocristan）世界里，而金融学则生活在“极端斯坦”（Extremistan）世界里。两者之间的差别在于，平均斯坦世界中的随机现象都是有规律的，而且可以通过正态分布加以描述。而在极端斯坦世界里，正态分布通常是错误的。正是因为这一原因，他觉得，将物理学的思想运用到金融学领域中其实是愚夫才干的事。

从某种意义上来说，塔勒布所说的毫无疑问是正确的，特别是对那些依赖数学模型在现实生活中做决定的人来说，尤其如此。我们永远都没有能力预测将要发生的所有事情。从这个角度来看，当我们试图成功运用模型时，我们应该非常谨慎并且运用常识。不过，承认我们不可能预测到所有将要发生的事情，承认我们的模型不能深度揭示可能会发生以及可能不会发生（其实是做到像物理学家一样思考），这就意味着我们在模型构建的过程中可以有效地抵制骄傲自满带来的不利影响。而且，事实上，正是因为试图从奥斯本所提出来的随机游走模型出发，找到如何预测诸如黑天鹅这样的事件发生的方法，才让索内特开始思考龙王这样的事件。毫无疑问，并不是每只黑天鹅都是龙王伪装的。但是，这并不能阻止我们寻找如何预测和理解类似各种黑天鹅事件发生的脚步。

尽管塔勒布希望能够做进一步的分析，但他认为，各种各样的黑天鹅事件表明金融领域或者其他领域的数学模型，从根本上来讲是不值得信赖的。找到如何预测龙王的方法，或者运用肥尾分布来说明极端事件发生的概率比正态分布所表明的概率要大许多，仅仅做到这些还是不够的。在我看来，每个人都会认识到任何一个特殊的模型都存在瑕疵。尽管在通常情况下，一个负责任的模型构建者从

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一开始就会意识到问题的存在。但是，将问题推向下一个层次，认为所有模型应该从整体考虑，则又是另外一个层面的问题。

我所讲的模型构建和修正的过程是隐含在所有科学和工程学领域的基本方法论，这是我们理解世界最基本的工具。我们运用数学工具计算如何裁剪布匹、如何设计飞机的发动机、如何设计电网以及如何发射宇宙飞船。如果我们说，这些模型背后的方法论都是有缺陷的，这意味着什么呢？因为它不能够被用来预测未来可能发生的所有事情，我们就要将它丢弃到一边吗？如果塔勒布关于数学模型的分析是正确的话，那么，你可能永远都不会建造出乔治·华盛顿桥或者胡佛大坝。毕竟，在某个时刻，一场预料不到的地震可能发生，而这是大桥建设者的模型所不能预测的。而且，大桥也可能因为汽车的数量太多，压力太重，从而发生坍塌。你也不应该建摩天大楼，因为它可能会被流星击中。甚至你都不应该乘飞机出行，以免某只黑天鹅被卷进发动机而发生空难事故。

塔勒布应该明白，金融学与民用工程学或火箭科学是完全不同的，在这两个学科领域，极端事件更难预测，或者说极端事件带来的危险更大。不过，这很难说清楚为什么会这样。在通常情况下，灾难性的事件，当它们发生的时候是没有任何征兆的，各行各业，都是如此。然而，这并不意味着我们就不应该努力了解我们所面对的各类风险，不应该尽我们所能将这些未知的事件变成已知。区分不可能的事情与很难做到的事情，这是非常重要的。很少有人会质疑，掌控金融风险是一件极其困难的事情。正如索内特所说的那样，掌控金融风险比解决物理学中的难题还要困难。不过，我在本书中所描述的这个过程其实就是我们战胜这个最大的挑战所应该采取的最好方式。我们不能放弃。

关于金融模型的批评，还有第三种声音。这种批评会更深刻一些，因为有巴菲特的存在。巴菲特的影响力非常之大，他曾经警告说，“警惕那些看上去很美的数学模型”。这一观点认为，金融创新其实是一件非常危险的事情，因为它让金

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

融市场的内在风险变得更大了。2000 年，互联网泡沫过后的市场过度繁荣引发了最近的这次危机，危机的罪魁祸首是物理学家和数学家们以及利欲熏心的银行们。物理学家和数学家并不了解他们所做的事情对现实世界的影响，而银行家们让宽客变得更加野蛮和疯狂。

这一批评在很大程度上来讲是正确的。包括期权在内的金融衍生品是人为制造出来的金融产品，它们特别强大，而且盈利性很强。在过去的 40 年时间里，金融工程师变得更加富有创造力，他们创造出更加复杂的各类金融衍生品，从而在不同的环境条件下都能够获得利润。动态对冲策略（布莱克 - 斯科尔斯模型背后的思想基础）是新型银行活动中最基础的交易工具，因为它允许银行在卖出这些产品时不承担任何风险。正因为银行将重心越来越集中在这些新型金融产品上，隐藏在这些金融产品背后的数学模型在产品出现问题时，其影响就会被放大。实际上，部分创新型的金融产品正是 2008 年金融危机的核心所在。因此，有一点是确定的，那就是物理学家和数学家让部分银行承担着某种异常的风险，而现在，我们正品尝着这种风险带来的苦果。

然而，市场崩盘或者投机性泡沫并不是一个新现象。毕竟，早在 1929 年，就发生过大面积的市场崩盘。那时金融衍生品还远没有如此重要。进一步讲，在过去的 40 年时间里，金融创新变得尤为重要，金融服务部门支撑了整个西方经济的发展。例如，在美国，金融服务行业的增长速度比整个经济的增长速度快 6 倍。与此同时，其他行业，比如制造业增长速度就要慢得多，有些甚至是处于负增长的阶段。像其他技术创新一样，金融创新在过去的 30 年时间里，对美国经济和整个西方经济的发展发挥着非常重要的作用。此外，经济学家之间还形成了广泛的共识，那就是，规模庞大、发展成熟的金融部门通常会促进整个经济其他部门的发展——至少会提高一点儿发展的速度。同时，还有一些证据表明，如果金融行业规模变得太大——正如实际情况所展现的那样，金融行业的体量可能真的很大——它就有可能对其他行业的发展产生负面影响，这在很大程度上是因为金融

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

业对其他行业施加了太多的控制力。这可能是对的，它可以成为实施金融改革的重要理由。不过，在改革的过程中，我们应该特别谨慎，不能因噎废食：无论从任何方面来看，经济增长都是一件好事情。这种对美国或者欧洲的金融行业规模过大的担心几乎不可能动摇这样的基本观点，那就是金融衍生品是金融行业快速发展的第一要素，这也是布莱克和斯科尔斯观点的延伸。如果金融实际从业人员自 1975 年开始就停止了金融创新，那么，整个世界的经济发展远远达不到今天所呈现出来的水平。

这也就是说，金融创新的影响其实是多方面的。尽管有些金融衍生品促进了经济增长，但仍然有很多人批评金融衍生品的大范围使用，尤其是考虑到它们特别复杂，而理解它们又是特别困难。这些观点表明，至少有些金融衍生品一开始被设计出来的目的就是为了迷惑、甚至欺诈那些并不精明的投资者。例如，这方面的批评主要是针对基于消费贷款的某些金融衍生品，比如债务抵押债券（collateralized debt obligations，CDO）。债务抵押债券在 2008 年的金融危机中就扮演了非常重要的角色。这些产品包括对抵押贷款和其他贷款再打包，转换成其他金融衍生品，它们的风险和收益都是经过特殊处理的。在某种程度上，这些特殊的证券受到如此众多的批评，其原因在于很多投资者，包括一些大的投资银行，在这些证券的价格大幅下跌的时候，都遭受了重大损失。也就是说，当这些证券变成"有毒资产"的时候，它们像瘟疫一样在美国和欧洲的银行间传播。对这些产品所承载的风险存在着大量的误解，很大程度上是因为个人投资者不具备正确评估这些产品风险的能力，而如穆迪（Moody's）和标准普尔这样的评级公司给这些产品的信用评级表明它们是非常安全的，而实际情况却并非如此。更糟糕的是，美国证监会批准高盛公司成立一家海外对冲基金，即鲍尔森公司（Paulson & co.）设计更多的债务抵押债券，而这些产品的价值很有可能低于评级公司所给予的信用评级。于是，鲍尔森公司就可以对这些被误导的风险产品进行赌博。

毫无疑问，上一段内容向我们揭示了在某些金融衍生品的操作中，带有很多

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

固有的深层次风险。但事实上，即将要讨论的主题其实与金融衍生品并没有多大关系。如果银行真的创造了很多金融产品，这些产品看上去似乎很不错，从而让一些大型的投资者对赌这些金融产品。就像监管部门和其他组织起诉这种行为一样，银行这么做其实是非常没有职业道德的，但骗子们就是这样长时间地欺骗投资者的，即便没有债务抵押债券这样的产品，他们也会欺骗。在我看来，金融衍生品，哪怕是债务抵押债券，最好被看成是可以利用的工具，就好像那些用来设计这些产品的金融模型一样，它们只是扮演了工具的角色。比如，农产品期货，就为农民们在播种期间融资提供了便利，并为他们控制风险提供了方法，这种做法延续了上千年之久；往近了说，货币期货就显著地降低了国际贸易中的汇率风险，有力地促进了国际经济的增长。使用任何工具，我们能够达到的目标都不止一个——比如，锤子既可以用来锤钉子，又可以用来猛烈击打车窗玻璃。在警察手中，枪支在维护安全有序的社会环境方面就能够发挥重要作用，当然，如果在其他情况下，枪支就有可能变成非常危险的武器。明确应该如何监管和控制金融衍生品是一个非常重要的、持续性的政策难题，但这个难题与其他的监管难题从本质上讲并没有任何区别。

然而，即使你认可金融衍生品及相关的模型都只是被利用的工具，仍然存在着这样的担忧，那就是担心这些工具是不是可以被正确而又明智地使用。很显然，一定存在这样的工具——比如，氢弹，如果大家认为这也算工具的话——它们是非常危险的东西，如果世界上没有这样的工具，世界也许会变得更好。用巴菲特的话来说，金融衍生品就是“金融领域里的大规模杀伤性武器”。这样的工具可以被很好地利用，当然也可能被错误地利用。一旦它们被错误地利用，不管什么样的经济增长都不足以弥补它们带来的损失。有人甚至这样以为，2008 年的金融危机就是金融领域数学模型被误用后带来的灾难性后果。但我并不认同这一观点。为了说明其中的原委，我们需要认真审视 2007—2008 年发生的所有事情。

在电影《美好人生》中，主人公乔治 · 贝利（George Bailey）开设了一家储蓄

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

和贷款银行。这是一家从事借贷基本业务的银行：客户将钱存入银行，目的是确保存款安全并获得相应的利息收入；银行将储蓄集中起来，并将这些存款再放贷出去，通常是抵押贷款或者商业贷款。只要储户们乐意将钱存在银行，那么，一切都会正常运转下去。然而，在贝利婚礼的那一天，当他和他的新婚妻子开车经过他的银行时，他们发现银行外面人们正排队等待取钱。因为银行陷入困境的谣言正在迅速传播，贝德福德（Bedford）镇上的人们都希望从银行取走他们的存款。

贝利立即跳出车外，他意识到谣言会彻底摧垮他的银行。在进入银行大厅后，他向人群解释，他们的钱并不在银行里，而是贷给了邻居们，让他们购买房子，以及贷给了社区的商店和企业。如果每个人都立刻提取现金，那么这个体系就会失灵，因为银行不可能将所有储户的钱都保留在银行的账面上。这一刻他感到很绝望，同时他那无私的品质也表露出来了，贝利意识到他手里还有一部分现金——用来度蜜月的钱——他用这笔钱支付给部分储户，但要求他们不要继续提现。他挺过来了，在那一天银行关门的时候，银行账面上还剩下一美元，银行没有破产，还能够继续经营。他们渡过了难关，但是，这是以贝利环游世界梦想的破灭为代价的。

在20世纪20年代的大危机时期，银行挤兑是非常普遍的现象，特别是在19世纪，银行挤兑更为普遍。它们的挤兑与金融恐慌总是紧密联系在一起，这个时候，经济看上去有太多的不确定性，没有人敢保证银行能够持续经营下去。那些认为某一特定银行正遭遇危险的小道消息完全有可能让这一银行陷入挤兑的境地。今天，银行挤兑在美国再也不会发生了，那都是过去的老黄历，因为在1934年，美国政府成立了联邦存款保险公司（Federal Deposit Insurance Corporation，FDIC），为所有的普通储蓄存款提供保险。所以，现在没有理由去哪一家银行进行挤兑，即使你觉得这家银行可能会经营不下去：因为不管发生什么事情，你的存款都有美国联邦政府为你提供保障。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在本书的引言中，我是这样描述量化危机的——在 2007 年 8 月的某一个星期，当所有主要的量化基金都遭遇大幅下跌时，并没有一个明确的理由来解释这一切。这其实是世界范围内金融市场将会出现崩盘的第一个暗示。但引发量子危机的原因又是什么呢？事实上，在那个暑期，一场更大规模的银行恐慌正在蔓延，持续的时间超过了 15 个月，量化危机是这场恐慌带来的早期灾难。这次恐慌并不会影响到普通的储蓄存款，因为它们受到联邦存款保险公司的保障。相反，这场恐慌影响到美国的影子银行体系，而影子银行在美国过去 30 年的时间里发展速度飞快。影子银行体系与我们所熟知的一般银行体系运作原理类似，但规模更大，而且没有任何监督或监管。它主要是指银行和大公司（也包括其他银行）之间的借贷活动。

当某家公司有很多现金储备（比如，有好几百万的现金规模），它需要找一个地方将这些现金存起来，就好比普通的消费者需要找一个地方将自己多余的现金存起来一样。否则，现金不会带来任何利息收入，这是一笔不小的价值损失。因此，很多公司将它们的现金存在其他公司。从根本上来讲，这其实是从银行或者其他公司获得的一笔短期贷款。作为回报，存款人需要一些抵押担保品。充当抵押品的一个最佳选择就是政府债券，因为政府债券从本质上来讲是无风险的，而且还有少量的利息收入。但是，政府债券规模毕竟有限，而且很多投资者（当然还有其他国家的政府部门）都将美国政府债券当成是他们的长期投资。所以，随着公司需要存储的现金资产规模不断增长，银行强烈需要找到其他的资产来充当担保品的角色。

公司债券并不是一个非常好的选择，因为公司债券的价值总是与公司股票的价格联系在一起，尽管公司债券与政府债券类似，只是发行债券的主体不同而已。谁也不希望自己持有的担保品其价值波动很高，或者，更糟糕的是，担保品的价值竟然取决于其不断变化的股票价格，这似乎就是在“赌博”。因此，处于影子银行体系中的各类公司都希望能够开发出这样的一种类型的资产：其性质跟债券类似，但是其价值并不依赖于某种非常容易获得信息的东西。他们找到的解决方案

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

就是消费贷款——抵押担保贷款、学生贷款和信用卡贷款。现在，消费贷款也不是一个最佳的选择，因为我们完全可以通过了解一个人特定的消费习惯从而对其是不是会发生违约做出预测。所以，银行不再直接将这类消费贷款作为抵押品，而是将消费贷款"证券化"。这就需要将大规模的消费贷款组成一个资产池，然后将这些资产分类打包，最后以债券的方式将它们出售。这些新资产（包括前面我们提到的债务抵押债券）被设计出来的目的就是充当政府债券的角色（尽管它们的风险要高许多）。它们同样会有利息收入，所以，当公司将现金存入其他公司或银行的时候，这些钱的价值不会有任何损失。

量化危机是影子银行体系并不是那么完美的第一个信号。整个体系建立在这样的一个假设之上，那就是，美国的住房市场不会走低。2006 年，美国的房地产市场开始下跌，影子银行体系开始崩溃，当 2007 年市场加速下跌的时候，金融恐慌就产生了。大量的违约出现，很多违约人是那些本来就被认为还贷压力比较大的房屋购买者，他们是所谓的次级抵押贷款的受益人。反过来，随着违约率的突然上升，建立在次级抵押贷款之上的证券就失去了价值，因为没有人能够确保原来承诺的利息是不是可以如期支付。当一部分对冲基金被告知，它们需要更多的担保品为它们的投资贷款提供担保时，这就意味着它们不得不快速卖出部分资产筹集资金，这就导致量化危机的发生。绝大多数量子基金所用的方法类似，这就意味着它们所构建的投资组合也是类似的。因此，当一家基金需要增加流动性时，它就会动用所有它持有的资产，包括那些原本作为担保品的资产。这个快速而又意料之外的损失迫使这些基金快速甩卖资产，从而进入了一个恶性循环，让每个参与进来的人都损失惨重。这就是索内特所说的羊群效应导致危机的典型案例。

量化危机以及 2007 年随后出现的反弹，都只是一个开始。接下来的灾难是在 2008 年 3 月发生的，拥有 85 年历史的老牌投资银行——贝尔斯登出现问题了。贝尔斯登在影子银行体系中属于非常重要的一环，它发放了许多证券化的贷款，而这些贷款都充当着担保品的角色。当抵押贷款基础资产开始出现比较高的违约率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时，贝尔斯登的储户开始变得不安了。在这个月的中旬，一些贝尔斯登的大客户开始要求公司还钱。第一个要求还钱的就是西蒙斯的文艺复兴科技公司，他们要求贝尔斯登偿还 50 亿美元。另外一家对冲基金，也就是 D.E. 肖联合公司，也要求贝尔斯登偿还 50 亿美元。当所有的客户都要求提现的时候，这就是典型的银行挤兑。为了能够阻止事态进一步恶化，贝尔斯登公司被迫同意被另外一家投资银行摩根大通接管，这一接管得到了美国政府的支持。

危机从一开始就表现出加速发展的趋势。那一年的暑期期末，当另外一家老牌的投资银行雷曼兄弟公司宣布破产的时候，危机发展到了高潮阶段。这一次，政府并没有参与到紧急救援中，这进一步加剧了市场的恐慌。9 月还没过几天，另外一家投资银行，美林证券公司被美国银行兼并了。而保险巨头美国国际集团也处于破产的边缘。没有哪家银行愿意发放贷款，至少不敢向其他银行发放贷款了，因为这些发放出去的贷款安全很难有保障。整个影子银行体系冻结了，金融市场在这样的压力下终于坍塌。到 10 月的时候，美国股票市场总市值的 40% 已经蒸发了。

很显然，数学模型的误用，在这场危机中起着很重要的作用。将这些次级抵押贷款进行证券化，并将它们转换成可以充当债券功能的新产品，这一切都是建立在一个模型的基础上，这个模型是由统计学家戴维 · 李（David X. Li）开发的。李的模型有一个基本的缺陷：从本质上来讲，它假定任何一笔抵押贷款的违约不会改变其他抵押贷款的违约风险。只要总体的违约率比较低，这看上去还算是一个不错的假设，一些独立的违约事件不会对整个房地产市场带来实际性的影响。但是，一旦违约率开始上升，比如在 2006 年的时候出现的那样，那么，模型就会失去意义。如果很多人在抵押贷款上出现了违约的情形，违约率较高的这些房子的价格必定会下跌，这样又会导致更多的违约事件发生。此外，违约率的上升也表明经济体系中存在着一些更深层次的问题。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

不过，如果将造成 2007—2008 年金融危机的所有责任都推到李的模型上，或者推到证券化的消费贷款上，这其实是错误的。但是，更进一步讲，这确实是一些非常聪明的金融机构像物理学家一样思考所导致的失败。在某些特定的环境下，模型本身没有任何问题，与任何数学模型一样，当假设条件不成立时，模型必然会失效。看起来，那些根据风险管理状况来做决定的人并没有考虑过，如果李的模型失效了，将要怎么办。每个人都赚钱了，于是，大家将警告抛到脑后去了。这样做太容易了。危机的发生同样也是政府政策和管理的失职，因为最终坍塌的影子银行体系，从本质上来讲并没有接受任何监管。监管者既不知道究竟发生了什么，也不理解风险有多高，或者他们轻信了金融行业的自我监管能力。危机的爆发源于各个方面的失败。

有必要再次强调一遍，就像奥康纳联合公司在 1987 年的市场大崩盘中存活下来一样，它只是在运用模型的时候比其他人更加聪明一点，而在 2008 年的金融危机中，西蒙斯的文艺复兴科技公司的收益率为 80%，再一次显示出他比其他竞争者更聪明。文艺复兴科技公司与其他对冲基金的差别到底在哪里呢？其差别就在于文艺复兴科技公司找到了一种办法，来处理我的博士论文导师认为不可能做到的事情：对华尔街进行科学分析。文艺复兴科技公司从来没有公开宣传过这一思想。事实上，文艺复兴科技公司的行事风格非常隐秘。但是，它的员工并没有忘记要像物理学家一样思考，质疑他们所作出的假设，并且继续跟踪他们模型中的不足之处。这家公司的许多优势都来自在这家公司工作的员工，大家都说，他们要比大多数宽客更加聪明。不过，同样重要的是，他们公司独特的管理方式：这家公司有一大批甘于奉献的研究人员，他们每个星期都会自由地工作 40 个小时，在这个时间段里，公司鼓励他们完全按照自己的想法开展工作。这才是公司发展的根本所在，这比其他任何事情都重要，正是因为这样的管理方式，公司才会欣欣向荣，而其他公司则做不到这一点。文艺复兴科技公司的故事告诉我们，精于数学不是麻烦所在，而是解决问题的方法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

2012 年年初，当我完成本书写作的时候，世界经济仍然没有从 2008 年的危机中恢复过来。如果说有什么不同的话，那就是，看上去为下一次危机的爆发做好了准备。没有人会期待在这么短的时间里事情就有所好转。奥巴马政府预测到 2012 年底，失业率将会在 8% 左右的水平徘徊，明显地高于 GDP 增长速度。美国的两大政党也只是简单地重复提出政策建议，而这样的政策他们都已经提了一次又一次，经历过整整一代人。而这不仅仅是美国的做法。大多数西欧国家也处于主权债务违约的边缘，尽管德国尽了最大的努力，但很难看到欧元有光明的前景。即便是中国和印度，也显示出增长放缓的迹象。整个世界经济看起来都不怎么妙。在所有的事情中，最引人注目的是，似乎没有一个人知道如何改善这一局面。

我突然想到，当前这个状态，用那句古老的拉丁谚语来形容，似乎很恰当："乱世用重典"。特殊的时期需要采取特殊的手段。除了其他事情之外，现在我们所需要的东西，就是一个全新的经济学思想。这也就是为什么我们应该重新审视温斯坦关于大规模建立跨学科研究经济问题的提议。之前，我们曾经让美国和欧洲的科学家们共同开发研究，其结果就是让世界发生了永久性的改变。考虑到我们有过将物理学的思想应用到金融学领域的成功记录，我在本书中也对这一历史做了详细的描述，再加上温斯坦和马拉尼所做的工作给出的前进方向，现在是时候再次实现不同学科领域的合作了。尽管这一次，合作的目标并不是发明新武器，而是为更好地理解世界经济并提供一系列全新的研究工具。

回想一下，在过去的 10 年里，特别是在 2007—2008 年，美国政府，包括大多数监管部门，总是落后于聪明的银行和投资公司一步，他们还落后于真正的革新者三步。当危机一步步来临时，银行没有考虑到与证券化贷款相关的风险有多大，也没有人指出，影子银行体系是建立在住房基础之上的。只是在危机发生之后，美国国会才开始考虑新的银行监管法律。即使是在那个时候，修订过后的监管法律也只是为了应对曾经发生过的风险。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这一状况应该被彻底扭转过来。我们非常支持将大量的资源用于加强情报部门和反恐力量的建设，事实上，2008 年发生的金融危机其实就是经济领域的“9·11”恐怖事件。我们同样也应该将大量的资源投入防止经济灾难发生的事业中，就像我们在其他领域投入大量资源防止危险事件发生一样。如美联储、美国证监会这样的机构，甚至包括世界银行，都应该是这场游戏中最聪明的玩家。如果连这些组织都不能够及时更新它们的目标，我们确实就需要一些新的研究机构，通过跨学科的经济研究，来更好地指导它们。掌控世界经济运行的这些人，应该像文艺复兴科技公司的员工那样出色。事实上，他们应该更加优秀才行！

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

THE PHYSICS OF WALL STREET

译者后记

金融危机总是会周期性出现，而每次发生危机的根源，从本质上来讲，其实都是相同的，即人类的贪婪——人类对利益的无休止的追逐。但每次金融危机，或者说经济危机，又有着各自的时代特征。离我们最近的这次金融危机是2008年由美国次贷危机引发的全球金融海啸。关于这次危机爆发的原因众说纷纭，但有一点是得到大家一致认可的，那就是，金融衍生品和各类数学、物理模型的滥用无疑对这次危机的扩散起着推波助澜的作用。华尔街越来越离不开物理学和数学，但物理学和数学真的就一定会带来金融危机吗？道琼斯通讯社专栏作家刘易斯就曾经撰文指出，真正破坏经济、引发危机的，并不是物理学和数学所发明的工具，而是使用这些工具的人。而现在要解决问题，其实同样需要物理学和数学的力量。然而，普通的投资者对华尔街高深莫测的物理学和数学模型则知之甚少，一方面是这些模型本身很复杂，另一方面也是因为市面上缺少通俗易懂的读物。《对冲之王》正好能够弥补这方面的空缺。

《对冲之王》一书的作者韦瑟罗尔虽然年轻，但在物理学、哲学、数学和创意写作等领域都取得了不小的成果。在本书里，他介绍了来自物理学和数学的理念是如何进入金融市场、并让一切变得更理想的——当然，有时候是更糟糕。他指出，古代的苏美尔人就知道出售期权合约，而这在本质上就是金融衍生品。至于计算各种可能性，以此进行投资的做法更是自古有之。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

他颇有说服力地指出，复杂的金融工具本身是客观的存在，成功或失败的关键在于使用者的聪明或者愚蠢。同样一把铁锤，在木匠手中是钉钉子的好帮手，而在小偷手中就是砸破车窗的作案工具。可是，小偷会作案当然不该成为我们不再生产铁锤的理由。所谓金融改革虽然在持续进行，但主要还是为了解决昨天遗留的问题，并没有着眼于未来。市场充满着人类的各种弱点，但这些是无法体现在物理学和数学的各类公式中的。

《对冲之王》虽然给我们介绍了物理学和数学模型是如何进入华尔街的，但是这仍然不能阻止金融危机的爆发，不能有效地降低金融风险。为了构建一个更加稳健的金融体系，我们需要从更高的层次和更新的角度来重新审视这次危机给我们留下的启示。

特别感谢湛庐文化的编辑们，在我们翻译过程中提供了非常多的帮助，并为编辑本书做出了大量细致、具体的工作。在翻译过程中，安然、韩瑾、寿彬彬、沈嘉诚、刘雪峰和浙江工商大学金融学院的王文浩帮忙做了大量的文字工作，应淡可、叶琳、朱柯杰、陈勇辰、程倩、余梦宜、莘飞扬和方宸帮忙搜集了相关资料。王建祥和诸宁瑜在本书翻译过程中提出了宝贵意见，在此一并表示感谢。全书最后由汪涛通读定稿。

因时间紧张，文中不足之处欢迎读者批评指正。

汪涛　郭宁　安然

2015 年 4 月于浙江大学城市学院

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服QQ/微信：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



THE PHYSICS OF WALL STREET

量化投资背后跌宕起伏的故事
宽客艰难成长鲜为人知的秘密
对冲基金入侵华尔街的历程

威廉·庞德斯通
畅销书《无价》作者

韦瑟罗尔所讲的这些与科学和金融相关的、快乐而又有趣的故事，其实跟我们每个人都息息相关。对于“数学模型是未来经济健康发展的根本基础”这一观点的论述，他所做的事情已经远远超过电影《科学怪人》中的那些陈词滥调。

汉斯·霍尔沃森
普林斯顿大学教授

韦瑟罗尔引导着我们享受揭开自然奥秘的、纯粹精神上的快乐，无论这些秘密关于量子力学还是金融学！

迈克尔·布朗
微软公司前CFO，纳斯达克股票市场公司前主席

对于那些愿意用科学的方法提高整个人类思维水平的人来说，这是一本非常不错的书，它为我们提供了一些非常有说服力的经济学模型案例。

比尔·穆勒
加州大学欧文分校货币、科技与金融研究所主任

这本书将会引导你重新反思你曾经认识的金融市场，并告诉我们，为什么经济学家应该认真地倾听物理学家的声音。

李·斯莫林
《物理学的困惑》作者

韦瑟罗尔在理解复杂的综合性知识方面有着非凡的天赋，他充分地利用这一天赋，向我们解释了物理学和数学在金融市场领域所发挥的作用。任何一位对金融创新不可预见的后果感兴趣的读者都会期待能读到这本书。

斯蒂芬·斯蒂格勒
芝加哥大学统计学教授

这本书文字优美、表达清晰、通俗易懂、视角宽广，是这个领域不可多得的好书。即使是对物理学在金融领域发挥的重要作用并不了解的普通大众，也可以紧跟作者的步伐，从中学到有益的知识。

A Brief History of Predicting the Unpredictable



更多阅读资讯，
尽在湛庐微信平台



加入“庐客汇”，
与爱读书的人相遇

上架指导：金融/

ISBN 978-7-213-06702-0



定价：59.90元